Die äußeren Genitalien beim Schwein und bei der Katze.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der hohen philosophischen Fakultät

der Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Wilhelm Dürbeck

aus Kitzingen a. M.

Tag der mündlichen Prüfung: 7. Dezember 1905.

Leipzig

Wilhelm Engelmann

1907

94

Sonderabdruck aus »Morpholog. Jahrbuch«. Bd. XXXVI. Heft 4.

Die äußeren Genitalien des Schweines.

Mit 4 Figuren im Texte.

Als mich Herr Prof. Dr. Fleischmann gemeinsam mit meinem Kollegen J. Böhm veranlaßte, die Entwicklungsgeschichte der äußeren Geschlechtsteile bei den Haustieren zu studieren, wählte ich zur Untersuchung Schweineembryonen, die mir infolge meiner amtlichen Stellung am Schlachthofe zu Nürnberg bald hundertfältig anfielen. Es ergaben sich aber zunächst so viel übereinstimmende Verhältnisse mit den Schafen, welche mein Kollege Böhm bearbeitete, daß ich mich entschloß, mein Augenmerk den Katzen zuzuwenden, von welchen mir ein größeres Untersuchungsmaterial im zoologischen Institut Erlangen zur Verfügung gestellt wurde. Ich bedaure die mir dadurch erwachsene Mühe keinesfalls; denn indem ich die Entwicklung der Afterlippe gleichzeitig bei dem Schweine und einem Vertreter der Raubtiere verfolgte, genoß ich den Vorteil, die einzelnen Phasen des im allgemeinen nach gleichem Typus verlaufenden Vorganges der Genitalentwicklung besser zu begreifen, weil bald die eine, bald die andre Tierart für die Klärung gewisser Fragen günstigere Verhältnisse darbot. Aus der kürzlich erschienenen Arbeit von J. Böhm: »Die äußeren Genitalien des Schafes« dürfte bereits weiteren Kreisen ersichtlich geworden sein, daß es gilt, eine ununterbrochene Kette von Irrtümern, welche sich in der Lehre von der Entwicklung der äußeren Geschlechtsteile breit gemacht haben, aufzudecken und eine neue, den wirklichen Tatsachen Rechnung tragende Vorstellung zu begründen. Die folgende Arbeit bedeutet, wie ich glaube, nicht nur eine umfassende Bestätigung

der Böhmschen Thesen, sondern dürfte auch neue Einblicke in die Entwicklung der äußeren Genitalien bringen und unser Wissen wesentlich vertiefen. An dem interessanten Thema mitarbeiten zu können, war mir eine große Befriedigung. Ich benutze daher gern die Gelegenheit, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Albert Fleischmann dafür und für die unermüdliche Unterstützung bei Lösung der mir gestellten Aufgabe meinen besten Dank auszusprechen.

Untersuchungsmaterial.

Vom Schwein besaß ich außer vielen Hunderten von Embryonen für makroskopische und Lupenuntersuchung folgende Schnittserien:

Querschnittserien	Querschnittserien	Längsschnittserien	Längsschnittserien
1,25 cm 1 Stück	5,1 cm ♂ 1 Stück	1,4 cm 1 Stück	5,3 cm ♂ 1 Stück
1,3 - 1 -	5,1 - ♀ 1 -	1,65 - 2 -	6,2 - ♂ 1 -
1,4 - 1 -	5,5 - ♀ 1 -	1,85 - 1 -	6,3 - ♀ 1 -
1,6 - 1 -	5,6 - ♂ 1 -	1,95 - 1 -	6,5 - ♀ 1 -
1,75 - 2 -	5,7 - ♂ 1 -	2,0 - 1 -	6,7 - ♂ 1 -
1,8 - 1 -	6,0 - ♀ 1 -	2,1 - 2 -	6,8 - ♀ 1 -
1,9 - 2 -	6,1 - ♂ 1 -	2,2 - 1 -	7,0 - ♂ 1 -
1,95 - 1 -	6,8 - ♀ 1 -	2,4 - 1 -	8,0 - ♀ 1 -
2,0 - 4 -	7,0 - ♂ 1 -	2,6 - 2 -	8,3 - ♂ 1 -
2,2 - 1 -	7,5 - ♀ 1 -	2,7 - 1 -	8,5 - ♂ 1 -
2,9 - 2 -	8,0 - ♂ 1 -	2,8 - 1 -	9,0 - ♂ 1 -
3,1 - ♂ 1 -		2,9 - ♀ 1 -	9,0 - ♀ 1 -
3,2 - ♂ 1 -		3,1 - ♀ 1 -	9,5 - ♂ 2 -
3,2 - ♀ 1 -		3,1 - ♂ 1 -	9,5 - ♀ 1 -
3,6 - ♀ 1 -		3,4 - ♂ 1 -	10 - ♂ 1 -
3,6 - ♀ 1 -		3,5 - ♂ 2 -	14 - ♂ 1 -
4,2 - ♂ 1 -		3,5 - ♀ 1 -	14 - ♀ 1 -
4,2 - ♀ 1 -		3,9 - ♂ 1 -	15 - ♂ 1 -
4,8 - ♂ 2 -		4,1 - ♂ 1 -	16 - ♂ 1 -
4,8 - ♀ 1 -		4,9 - ♀ 1 -	20 - ♀ 1 -
5,0 - ♂ 1 -		5,0 - ♀ 1 -	

Rekonstruktionsmodelle wurden hergestellt

a. nach Querschnittserien durch die ganze postumbilicale Rumpfwand von Embryonen 1,25; 1,6; 2,0; 2,2; 2,8 ♂; 3,1 ♂; 3,2 ♀; 3,6 ♂; 4,2 ♂; 4,2 ♀; 5,1 ♂; 6,8 cm ♀;

b. nach Längsschnittserien durch die Phallusgegend von Embryonen 2,9; 4,1 ♂; 5,3 cm ♂; lediglich durch die Glans von den Embryonen 9, 10 und 16 cm Nackensteißlänge.

Bei der photographischen Aufnahme und Retouche der Modelle und natürlichen Objekte hat mich Herr Privatdozent Dr. Enoch Zander tatkräftig unterstützt und zu großem Dank verpflichtet.

I.

Die äußeren Geschlechtsorgane der erwachsenen Schweine.

Beim Eber erhebt sich caudal hinter der deutlichen Nabelstelle der männliche Schamhügel (Pudendum masculinum), eine rundliche, unscharf begrenzte, etwa 3 cm über die ventrale Bauchwand heraustretende Vorwölbung mit steilem oralem, aber sanft abgedachtem lateralem und caudalem Abfall. Der Gipfel trägt eine von wulstigem Rande umfaßte, kaum für einen Federkiel passierbare, runde Öffnung (Ostium praeputiale). Dieselbe führt in den langen Präputialschlauch, der durch eine ringförmige Querleiste in zwei Abschnitte, einen vorderen geräumigen und einen hinteren röhrenförmigen geteilt wird. Der 3—4 cm lange Vorraum ist von einer weißen, trockenen, längsfaltigen Schleimhaut ausgekleidet und kommuniziert mittels einer kleinen Öffnung mit dem dorsalen Nabelbeutel (Diverticulum praeputiale), einem von einer dünnen Muskelschicht umgebenen Blindsack, der je nach der Größe des Tieres Hühner- bis Gänseeigröße erreicht und durch ein unvollkommenes, von der oberen Wand ausgehendes Septum in eine linke und rechte Abteilung zerfällt. Der hintere, röhrenförmige Teil des Präputialschlauches beherbergt die Eichel; doch erfüllt diese nicht vollständig die ganze Höhle, ihre Spitze endet vielmehr 4—5 cm hinter dem Eingange. Daher kann man hier wieder zwei Bezirke unterscheiden, die Pars periglandaris, den eigentlichen Eichelschlauch, der gleich der Eichel selbst von einer weißrötlichen, zur Bildung von Ringfalten geneigten Schleimhaut überzogen ist, und eine 4—5 cm lange, viel engere Pars praeglandaris, deren Schleimhaut längsfaltig, gelbweiß und stark glänzend erscheint. Erst nachdem die Sonde den engen, präglandaren Gang passiert hat, stößt sie auf die Eichelspitze, welche mitunter rückwärts umgebogen ist.

Die Eichel (Taf. IX Fig. 1) stellt einen sehr elastischen, cylindrischen Körper von 6—20 cm Länge und 1—1,3 cm Dicke dar, dessen Vorderende in ungefähr $1^1/_4$ Spiraltouren schraubenförmig aufgewunden ist und spitz ausläuft. Die Kreistour, welche der spiralige Abschnitt beschreibt, hat einen Durchmesser von $2^1/_2$ cm. Eine seichte Rinne in der Medianlinie der Eichel zeigt den Verlauf der Harnröhre (*h*) an. Ihr gegenüber macht sich an dem spiral gewundenen Abschnitte ein ebenfalls medianer, zarter Kamm (*K*) bemerkbar. Die Harnröhre mündet unmittelbar hinter der Eichelspitze an einer schlitzförmigen Öffnung (Orificium urogenitale [*o*]), deren Rand

unsymmetrisch ist, insofern seine linke Hälfte dünner als die rechte und zum Teil über letztere hinübergeschlagen erscheint. Corpus fibrosum und Harnröhre bilden zusammen den je nach Größe und Alter der Tiere 30—60 cm langen, elastischen Rutenstamm, der bis zur Beckensymphyse reicht. Gleich den Wiederkäuern kommt ihm eine S-förmige Krümmung (Rutenbeuge, Flexura sigmoidea) zu, aber mit dem Unterschiede, daß dieselbe nicht hinter, sondern vor dem Hodensacke liegt.

Die Hodensäcke hängen bekanntlich nicht über die Bauchwand herab, sondern erscheinen als längliche Wülste derselben. Auch liegen sie nicht zwischen den Schenkeln wie bei den Wiederkäuern, sondern hinter denselben, bis in die Nähe des Afters reichend.

Die Raphe ist nur vom After bis zu den Hodensäcken deutlich, im weiteren Verlaufe aber wenig ausgeprägt.

Beim weiblichen Schwein erhebt sich ventral vom After vor dem sehr kurzen 1,5—2,5 cm langen Damme, der pyramidenförmige Wurfhügel (Vulva) von 2—3 cm Höhe. Der schräge, umbilicale Abfall desselben verstreicht in die ventrale Bauchwand; der schräg geneigte caudale Abfall trägt die 1,5—2 cm lange, von wulstigen Rändern umfaßte Urogenitalspalte (Rima vulvae). Die orale Commissur derselben liegt unmittelbar hinter dem Gipfel des Wurfhügels, der hier einen 0,5—1 cm langen, spitz zulaufenden Fortsatz, den sogenannten »Hautanhang« trägt.

Am Urogenitalspalt geht die mäßig mit Borsten besetzte Hautdecke des Wurfhügels in die gefaltete Schleimhaut des Vestibulums über. An der oralen Ecke des letzteren, 1—2 cm oberhalb der äußeren Geschlechtsöffnung, sitzt die Clitoris, ein kleines, spitzes Wärzchen, in einer 2—3 cm tiefen Nische (Fossa clitoridis) verborgen und läßt nur ihre hintere Fläche wahrnehmen. Lateral ist die Clitoris jederseits durch kräftige Scheimhautfalten (Frenulum clitoridis) mit der Schleimhaut des Vestibulums verbunden. Der über den Rand dieser Falten hervorstehende Teil der Clitoris ist nur 1—3 mm lang, sehr dünn und spitz. Unmittelbar vor dem Wurfhügel fallen häufig zwei ziemlich große, mit Fett erfüllte Wülste auf, welche nach ihrer Form und Entwicklung den Hodensäcken der männlichen Schweine bzw. den großen Schamlippen des Menschen entsprechen; doch sind sie nicht immer gleich stark ausgebildet.

II.

Erste Differenzierung der Urallippe der Schweine.

Die Urallippe von Embryonen 1,4 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 2) bedeckt die ganze postumbilicale Bauchwand zwischen Nabel (*N*), Schwanzwurzel (*S*) und Extremitätenstummeln. Ihre Form gleicht einem stumpfen Kegel, der caudal und umbilical steil abfällt, seitlich dagegen sich sanft, jedoch steiler als bei gleich großen Schafembryonen abdacht. Rasch an Höhe gewinnend mißt sie 545 μ (Embryonen 1,4 cm Nstl.), 835 μ (1,65 cm Nstl.), 935 μ (1,95 cm Nstl.), 1250 μ (2,0 cm Nstl.), 2250 μ (2,2 cm Nstl.). Inmitten der kleinen Afterlippe (Taf. IX Fig. 2) liegt die Caudalkammer (*c*) des Urodäums; die solide Uralplatte (*up*) gegen den Gipfel gerichtet, der Verbindungsgang (*ar*) zum Enddarm und der hakenartig caudal gekrümmte Rest des Schwanzdarmes (*s*) weit vom Ectoderm entfernt. Bei Embryonen 1,5 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 3) sieht man die Uralplatte (*up*) mächtig gewuchert und fast längs des ganzen caudalen Lippenabfalles ausgebreitet, während das Analrohr (*ar*) noch im Mesoderm vergraben ist. Bei Embryonen 1,9 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 4) endlich ist das Analrohr dem Caudalabfall angeschmiegt, seine distale Wand sogar konvex nach außen vorgewölbt.

Die Trennung des Analrohres von der Uralplatte und die Bildung eines auffallend schmalen Dammes erfolgt bei 1,95—2,0 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 5). Dann kann man schon mit der Lupe beobachten, daß sich am Phallus eine kurze apicale Zone von der bauchigen Basis durch eine Einschnürung abhebt.

Wenn die distale Wand des Analrohres zerreißt (Embryonen 1,95—2 cm Nstl.), entsteht an der caudalen Ecke der Uralplatte das Orificium urogenitale (*o*), eine spaltförmige Öffnung, mit welcher das enge Lumen des Urogenitalkanals nach außen mündet (Taf. IX Fig. 6). (Häufig erhält sich ein Teil der distalen Epithelschicht und überdeckt das Orificium zungenartig [Taf. X Fig. 9, 10, 11]). Durch die Ausbildung eines wirklichen Orificiums an der Phallusbasis bekunden die Schweine eine außerordentliche Übereinstimmung mit den Katzen und dem Menschen, aber einen scharfen Gegensatz zu den Schafen, deren Uralplatte im ganzen Verlauf solid bleibt (1, S. 290).

Die Genitalwülste werden im Kontraste zu den Schafen erst bei 2,2 cm Nstl. deutlich und gegen den seitlichen Abfall der Afterlippe durch eine Furche geschieden. Doch kann man ihre Bildungs-

stätte bei jüngeren Embryonen mittels der Afterzitze einigermaßen erkennen, welche immer am oralen Rand der Genitalwülste sitzt und bei Embryonen von 2,0 cm Nstl. als Milchpunkt an der Basis der Afterlippe nahe der Stelle auftritt, wo der seitliche Abfall in den caudalen übergeht.

Bei Embryonen 2,2 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 6, 7) ist der Phallus (*P*) infolge Wachstums seines apicalen Teils ansehnlich verlängert, der Damm (*D*) dagegen recht schmal (320 μ) und vollständig eben; eine eigentliche Postanalzone fehlt noch. Der caudale Abfall des Phallus mißt 2250 μ, der umbilicale 1950 μ, der seitliche Abfall ist wesentlich steiler geworden. Die Uralplatte, welche bei Embryonen 2,0 cm Nstl. 1445 μ maß, ist auf 1850 μ gewachsen und hat damit ihre größte Ausdehnung erreicht. Die Phallusbasis trägt einen umbilicalen, buckligen Vorsprung. Der Gipfel (*g*) ist durch eine Einschnürung abgehoben und knopfförmig aufgetrieben. Die Uralplatte teilt die apicale Zone in zwei asymmetrische Hälften. Der Phallus grenzt nicht mehr ganz an den Nabel; zwischen beide ist ein Stück Bauchwand von geringer Ausdehnung eingeschoben (primitive Bauchwand, Membrana reuniens inferior).

Die Tabelle gibt eine Übersicht über die Wachstumsgrößen der Afterlippe in früher Jugend:

Nacken-Steißlänge der Embryonen	1,4 cm	1,65 cm	1,95 cm	2,0 cm	2,2 cm
Höhe der Afterlippe	545 μ	835 μ	935 μ	1250 μ	2250 μ
Sagittale Länge der Afterlippe	1090 -	735 -	890 -	1000 -	1000 -
Transversale Breite der Afterlippe	—	1400 -	—	1600 -	1000 -
Länge der Uralplatte	—	550 -	800 -	1445 -	1850 -

In den Stadien 2—3 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 6) wächst der Phallus zapfenförmig aus und gewinnt gleich dem Phallus der Schafe eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Finger, so daß man seine Form als dactyloiden Typus bezeichnen kann. Während er bisher dem Nabelstrang und der ventralen Schwanzfläche ziemlich parallel gerichtet war, wird er bei 2,5—3,2 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 8) rückwärts schief nach dem Damm abgebogen, durch einseitiges Wachstum an der umbilicalen Hälfte der apicalen Zone, welche von 900 μ (Embryo 2,2 cm Nstl.) auf 1900 μ (Embryo 2,8 cm Nstl.) steigt, während der caudale Abfall ungefähr gleich groß bleibt. Die Abkrümmung des dactyloiden Phallus hält weiter an; bei Embryonen 3,9 cm Nstl. (Taf. X Fig. 10) ist er nicht bloß hakenförmig rückwärts, sondern

auch schräg, meist nach der linken Seite gebogen. So wird eine für die spezifische Diagnose sehr charakteristische Gestalt des Phallus mit konvexem, umbilicalem und konkavem, caudalem Abfall geschaffen, welche lange Zeit dauert, bis die Nackensteißlänge 5—6 cm erreicht ist (Taf. X Fig. 9—13). Durch das Studium vieler Embryonen bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß die Stellungsänderung vor allem durch starkes Wachstum der Zellmassen am umbilicalen Abfall und speziell im Gebiet des halsartig eingeschnürten Teils veranlaßt wird.

Ähnlich wie bei Schafen treten auch bei Schweineembryonen von 2,6 cm Nstl. Unterschiede hinsichtlich der Länge des Dammplateaus auf, welche Männchen und Weibchen sicher zu diagnostizieren gestatten. Ich schildere daher die weiteren Veränderungen getrennt für beide Geschlechter und beginne zuerst mit dem männlichen Tier.

III.

Die Umbildung des Phallus bei männlichen Schweineembryonen.

Bei den männlichen Schweineembryonen setzt gleich wie bei Schafen ein sehr bedeutendes Wachstum der Dammgegend ein, so daß der dactyloide Phallus samt Uralplatte weit vom After entfernt und der Canalis urogenitalis sehr lang wird. Die Längsschnitte durch Embryonen von 3,1; 3,9 und 4,1 cm Nstl. (Taf. X Fig. 9—11) geben davon wenigstens für junge Stadien ein anschauliches Bild; die folgende Tabelle drückt es in Zahlen aus:

Embryogröße	Dammlänge	Entfernung zwischen Nabel und Schwanzwurzel
2,8 cm Nstl.	850 μ	3500 μ
3,1 - -	1000 -	3660 -
4,2 - -	2000 -	4500 -
5,1 - -	5700 -	10000 -
6,0 - -	11 mm	13 mm
9,0 - -	22 -	24 -
19,0 - -	50 -	53 -

Mit der zunehmenden Entfernung des Phallus vom After tritt auf dem rasch wachsenden Damme ein medianer Grat, Crista perinealis (*cp*) auf. Bei Embryonen von etwa 2,5 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 8) beginnt er etwa 200 μ ventral von dem After und reicht bis zum Caudalrand des Orificium urogenitale als eine schmale und niedrige

Vorwölbung der Haut. Sein Aussehen und seine Struktur bietet gar keinen Anhaltspunkt, ihn als Verwachsungsprodukt seitlicher Dammfalten zu betrachten (Textfig. *a—d*).

Während der Abstand gegen den After zunimmt, behält der Phallus die Nachbarschaft zum Nabel bei (Taf. X Fig. 9, 10, 10 *a*), von demselben durch eine nicht sehr breite Zone der Bauchwand (*bw*) getrennt, die bei Embryonen bis zu 3,5 cm Nstl. schon mit bloßem Auge sichtbar ist. Da meine Präparate die Schilderung und Zeichnungen der entsprechenden Vorgänge beim Schafe, welche mein Kollege Böhm kürzlich gegeben hat, im allgemeinen bestätigen, so brauche ich nicht mehr ausführlich darauf einzugehen und kann mich mit der Feststellung begnügen, daß der männliche Phallus bzw. die aus ihm entstehenden Sonderungen während der ganzen Embryonalzeit dem Nabel nahe liegen.

Aber typische Unterschiede zwischen den männlichen Embryonen beider Arten will ich hervorheben. Während bei Schafen der Phallus mehr selbständig ist und als cylindrischer Zapfen frei aus der Bauchwand herausschaut, wird beim Schwein die Bauchwand um den Phallus viel stärker modelliert zu einem den Nabelstrang mehr oder weniger umfassenden derben Wall, dessen halbkreisförmige Masse beim Anblick der embryonalen Bauchfläche so sehr überwiegt, daß der fingerförmige Phallus dagegen zurücktritt und weniger selbständig erscheint. Man gewinnt sogar den Eindruck, als sei er bloß ein Höcker dieses Nabelwalles (*Nw*) und gehe mehr und mehr in dessen Masse auf (Taf. X Fig. 10 *a*, 12 *a*, 13 *a*). Aus diesem Grunde ist auch beim Schwein der von Böhm beschriebene Umbilicalwulst (*Uw*) des Phallus nicht so deutlich ausgeprägt. Immerhin ist er vorhanden als ein ganz kleines Knötchen am umbilicalen Abfall, das aber bei Embryonen 5,5 cm schon undeutlich wird, weil der Nabelwall es überragt (Taf. X Fig. 9—13).

Der Nabelwall ist eine sehr charakteristische Reliefeigentümlichkeit, welche als spezifisches Unterscheidungsmerkmal für Schweineembryonen dienen kann, wenn aus irgend welchem Grunde der Kopf derselben nicht in Betracht kommt. In etlicher Entfernung vom Nabelstrang steigt er wie ein hufeisenförmig gebogener Reif auf und streicht in die Rippen- und Brustbeingegend etwas erniedrigt aus. Median rückwärts entspringt aus ihm die Crista perinealis; sie erscheint bei älteren Embryonen (5—10 cm Nstl.) wie ein caudaler Ausläufer des Nabelwalles (Taf. X Fig. 12 *a*, 13 *a*).

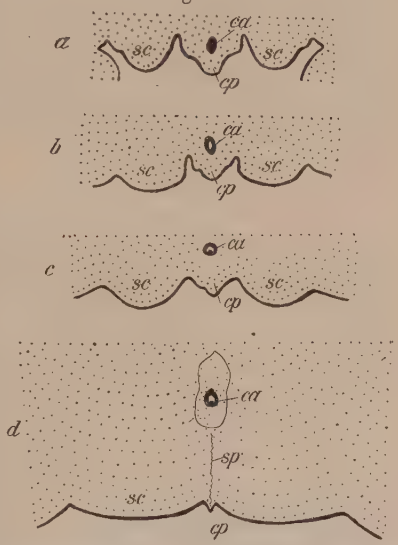
Der Nabelwall schließt ein ovales Mittelfeld der Bauchwand

um den Nabel ein, welches dünn ist und die darunter liegende Leber durchscheinen läßt (primitive Bauchwand, Membrana reuniens inferior). Am peripheren Saum des Nabelwalles liegen die Anlagen der Milchdrüsen (7—8 Paar).

Der dactyloide Phallus ist vom Nabelwall durch eine schmale Ringfurche getrennt, die ihn umbilical und seitlich umfaßt, aber caudal nicht geschlossen ist, weil hier der mediane Längswulst der Crista perinealis entspringt. Auf Querschnitten sieht man deutlich, daß die Grenzfurche rechts und links vom Phallus liegt und zu beiden Seiten der Crista perinealis rückwärts läuft. Auf den Längsschnitten (Taf. X Fig. 10 bis 13) ist der Nabelwall (*Nw*) und der näher dem Phallus liegende Umbilicalwulst (*Uw*) deutlich zu erkennen.

Die Scrotalwülste (*sc*) treten bei Embryonen zwischen 2,0 und 2,2 cm Nstl. zu beiden Seiten des Phallus an der Basis des seitlichen Abfalls in Form symmetrischer, ungefähr 900 μ langer, flacher Wülste auf, die vom After bis an den umbilicalen Rand des Phallus reichen und seitlich gegen die Extremitäten weniger scharf als medial gegen den Phallus abgegrenzt sind.

Fig. *a*—*d*.



Querschnitte durch die Scrotalgegend männlicher Schweineembryonen. Fig. *a* 2,8 cm Nstl.; Fig. *b* 3,6 cm, Fig. *c* 4,2 cm, Fig. *d* 5,9 cm Nstl. Vergr. $^{11}/_{1}$. *ca* Canalis urogenitalis; *cp* Crista perinei; *sc* Scrotalwülste; *sp* Scrotalseptum.

Die Schweine teilen mit den Schafen die Eigenschaft, daß sehr bald eine topographische Entfremdung von Phallus und Scrotalwülsten eintritt. Infolgedessen findet man den Phallus älterer Embryonen dicht hinter dem Nabel, die Scrotalwülste dagegen zwischen den Extremitäten. Das macht sich schon bei Embryonen 2,8 cm Nstl. geltend, wo der Umbilicalrand der Scrotalwülste 500 μ caudal hinter dem umbilicalen Abfall des noch zwischen den beiden Extremitäten stehenden Phallus liegt. Der orale Teil der Scrotalwülste erhebt sich stärker über die Bauchfläche als die caudale Partie, deren hinteres Ende durch eine flache Delle abgegrenzt,

knopfförmig vorspringt. Bei Embryonen von 4 cm Nstl. fällt die Unabhängigkeit mehr auf; der caudale Abfall des Phallus und der Umbilicalrand der auf 1750 μ gestreckten Scrotalwülste liegen auf einer Linie. Embryonen von 5 cm Nstl. zeigen den Phallus dem Bereich der Extremitätenstummeln in umbilicaler Richtung entführt und zwischen ihm und den 2700 μ langen Scrotalwülsten einen Abstand von 1,75 mm (Taf. X Fig. 12 *a*). Während After und Phallus in entgegengesetzter Richtung auseinanderweichen, werden die Scrotalwülste caudal ausgezogen und gestreckt (Taf. X Fig. 13 *a*, 18 *a*). Zugleich nähern sie sich wie bei den Schafen der Mittellinie, indem der interscrotale Damm samt Crista perinealis verschmälert wird (Fig. *a*—*d*), und zwar schneller in seinem umbilicalen Abschnitt als im caudalen. Die Abnahme des interscrotalen Dammes erhellt aus folgender Tabelle:

Embryonen	Breite des Dammes
2,8 cm Nstl.	1000 μ
3,1 - -	900 -
3,6 - -	600 -
4,2 - -	550 -
5,1 - -	mehr caudal 150 μ
	- umbilical 0 -

Die Crista perinealis, welche ursprünglich einen breiten, hohen Grat darstellt, wird zwischen den Scrotalwülsten immer kleiner, bis ein ganz schmaler, niedriger Vorsprung übrig bleibt, der in einer tiefen Rinne zwischen beiden Scrotalwülsten verläuft, um endlich ganz zu verschwinden. Umbilical und caudal von den Scrotalwülsten aber besteht der Grat in der ursprünglichen Höhe und Breite (Embryo 7 cm Nstl.) als die vielbesprochene Raphe.

Die Scrotalwülste erreichen während des embryonalen Lebens nie eine nennenswerte Höhe; auch ihre Grenzen sind wenig scharf, so daß man oft Mühe hat, sie gegen die Nachbarschaft abzustecken, wenn nicht ihr auffallend transparentes Aussehen Anhaltspunkte gewährte. Es prägt sich also schon in frühester Embryonalzeit die für das entwickelte Stadium charakteristische Form aus: Beim Schafbocke stehen die Hoden senkrecht in abwärts vorspringenden, beim Eber liegen sie, der Körperoberfläche parallel, in langgestreckten flachen Hodensäcken. War ursprünglich der umbilicale Teil der Scrotalwülste am kräftigsten, so wird später gerade dieser Abschnitt flach und undeutlich, dagegen das caudale Ende stärker gewölbt.

Wenn ich nun die Geschichte des Orificium urogenitale behandle, muß ich zu der so vielfach ventilierten Verwachsungstheorie eine klare Stellung einnehmen. Ich tue das um so lieber, als mir gerade Schweineembryonen das günstige Objekt zu sein scheinen, um die Behauptung von der Existenz einer Samenrinne an der Hinterseite des Phallus und ihrer Verwandlung in die Harnröhre durch Verwachsung der Seitenränder endgültig zu widerlegen. RATHKE, der berühmteste Vertreter dieser Ansicht, hat sie nach Beobachtungen an Schweineembryonen ausgesprochen:

> Bei solchen (3, S. 64), die »in gerader Linie vom Scheitel bis zur Wurzel des Schwanzes gemessen 1″ 3‴, im Bogen aber von der Schnauze über den Rücken hinweg bis zum Schwanze 2″ 3‴ lang waren«, sah er »an der unteren (hinteren) Seite des Geschlechtsgliedes eine Rinne gebildet, welche geradeswegs in die gemeinschaftliche Höhle der Harn- und Geschlechtswerkzeuge führte.«

Er gab ferner an (3, S. 66):

> »Einige Zeit nach der Bildung des Dammes legen sich die Ränder der Rinne, welche an dem Gliede entlang läuft, aneinander und verwachsen. Durch diese Schließung der Rinne aber wird innerhalb des Gliedes ein Kanal zuwege gebracht, in den jetzt die gemeinschaftliche Höhle der Harn- und inneren Geschlechtswerkzeuge übergeht. Bei den Schweinen geht die Verwachsung von zwei sich entgegengesetzten Stellen aus, nicht bloß vom Damm nämlich, sondern auch von dem lappenförmigen Ende des Corpus cavernosum urethrae oder der nachherigen Eichel, und die Mitte des Gliedes schließt sich zuletzt. — Nachdem bei den Schweinen und Wiederkäuern die Rute sich geschlossen hat, wächst sie sehr rasch in die Länge aus, streckt sich geradeaus und legt sich zugleich dicht an den Unterleib an.«

Meine Studien an Schweineembryonen berechtigen mich, diese Darstellung auf das Entschiedenste zu bestreiten. Bereits oben habe ich bemerkt, daß mit der Zerstörung des Analrohres eine wirkliche Öffnung, das Orificium urogenitale (*o*) entsteht, durch welches das Lumen des Canalis urogenitalis nach außen mündet. Vor derselben liegt gegen den Phallusgipfel der übrige Teil der Uralplatte und häufig ragen noch kleine Fetzen derselben über das Orificium selbst (Taf. X Fig. 9—11). Bei einem Embryo 2,8 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 8) ist das an der Phallusbasis unmittelbar vor dem Damm befindliche Orificium (*o*) 600 μ lang (sagittal) und 350 μ breit. Die unleugbar existierende Öffnung könnte von manchem als Samenrinne aufgefaßt werden; wenn man diese Deutung einmal angenommen hat, liegt nichts näher als die Vermutung, daß ihre beiden

Ränder zum Rohr verwachsen, während die Lamellen des soliden gipfelständigen Teils der Uralplatte auseinander treten und durch fortschreitende Verschmelzung die Urogenitalöffnung nach dem Gipfel verschieben. Wie die Literatur zeigt, waren alle Forscher, welche bisher die Frage durch eigne Beobachtungen zu klären suchten, in dieser Vermutung einig, obwohl niemand zwingende Beweisgründe für die Verwachsung wirklich abgebildet hat. Mir erwächst daher die unangenehme Pflicht, gegen die einhellige Meinung der Fachgelehrten aufzutreten und zu zeigen, daß sie in den exakten Tatsachen keine Stütze hat. Nach meiner Ansicht dreht sich alles um die Cardinalfrage, ob die Mündung (*o*) des Canalis urogenitalis an der Phallusbasis eine »Rinne« oder einfach eine »Öffnung« genannt werden soll. Obwohl das Längsschnittbild (Taf. X Fig. 9) den Betrachter zur Annahme der rinnenförmigen Natur des Orificium urogenitale verführen könnte, bin ich doch durch folgende Momente fest überzeugt worden, daß es richtiger ist, die Urogenitalpforte (*o*) als eine Öffnung anzusprechen. Zunächst zeigen Längsschnitte durch Embryonen 3,1 cm Nstl. (Taf. X Fig. 9) sehr klar, daß der caudale Teil des Orificium urogenitale frei, der apicale Teil dagegen von einer zarten Epithellamelle der Uralplatte überdeckt ist. Das folgt aus der Art seiner Bildung; denn, wie wir oben (S. 521) sahen, wird das Orificium urogenitale bei der Abtrennung des Analrohres durch Einreißen der distalen Schicht der Uralplatte an der Trennungsstelle geschaffen. Es ist also eine Durchbruchsöffnung genau so wie der After, der durch Zerreißen des Afterdeckels, d. h. der distalen Wand des Analrohres entsteht; es bildet sich durchaus nicht durch rinnenartige Einsenkung des Oberflächenepithels an der hinteren Seite der Afterlippe, sondern dadurch, daß das Lumen des Urodäums bzw. des Canalis urogenitalis gegen die Oberfläche vordringt und endlich, wenn die dünne Epitheldecke zerreißt, einen Ausgang von 600 μ sagittaler Länge und 350 μ transversaler Breite gewinnt. Nach diesem Bildungmodus ist die Bezeichnung des Orificiums als Samenrinne endgültig zu verneinen.

Die Längsschnitte durch Embryonen 3,9, 4,1, 5,3 cm Nstl. (Taf. X Fig. 10—12) erläutern ferner, daß, nachdem der Durchbruch des Urallumens am hinteren Ende der Uralplatte stattgefunden hat, vor der winzigen Ausgangspforte (*o*) nachträglich keine Rinne entsteht; denn die Uralplatte bleibt eine solide Epithellamelle. Ich habe keine Präparate gesehen, die mich an die allmähliche Verwand-

lung der Uralplatte in eine Rinne hätten denken lassen. Vom Momente der Bildung des Orificium urogenitale vor dem anfangs ungemein schmalen Damm bleibt die Uralplatte (*up*) eine solide Masse, die bei Schweineembryonen ebensowenig wie bei Schafembryonen wirklich gespalten wird. Die Öffnung selbst aber wird — davon habe ich mich ganz bestimmt überzeugt und die Fig. 9—12 Taf. X dienen mir zum Zeugnis dafür — im weiteren Verlauf der embryonalen Entwicklung nicht größer, wie man erwarten müßte, wenn Rathkes Meinung zuträfe, sondern sie verengt sich andauernd, bis ein ganz minimales, fast punktförmiges Löchelchen daraus geworden ist (5,3 cm Nstl. Taf. X Fig. 12 *o*). Wenn man außerdem bedenkt, daß der gekrümmte, dactyloide Phallus seine Gestalt nur sehr wenig ändert, daß die Uralplatte an seinem Gipfel immer eine ziemlich derbe Epithelanhäufung darstellt, welche gegen das Orificium dicker wird, wenn man schließlich die geringe, reelle Größe der Öffnung in Anschlag bringt (die Fig. 9—19 der Taf. X sind bei 11facher Vergrößerung gezeichnet), so kann gar kein Zweifel mehr bestehen, daß Rathke und sein Gefolge das Opfer einer schweren Täuschung geworden ist, als sie die Existenz und die Verwachsung einer »Rinne an der unteren Seite des Geschlechtsgliedes« behaupteten.

Wie übrigens Längsschnitte durch Embryonen 5,3, 6,2, 6,7, 7,0 und 9 cm Nstl. (Taf. X Fig. 12—17) erläutern, besteht das feine, punktförmige Orificium (*o*) während der langen Wachstumsperiode schier unverändert und wird zum definitiven Orificium an der Eichelspitze. Die Uralplatte (*up*) liegt ventral von demselben, bis andre morphologische Umformungen des Phallus ihre Zerstörung herbeiführen.

Abgesehen von den eben dargelegten Gründen scheint mir die Ansicht Rathkes schon deshalb der Vergessenheit überliefert werden zu müssen, weil er bloß mit doppelter Lupenvergrößerung arbeiten konnte und all der modernen Methoden entbehrte, welche die unerläßliche Vorbedingung sind, um einen wirklichen Einblick in die zarten Verhältnisse zu gewinnen.

Bei 5 cm Nstl. (Taf. X Fig. 12) beginnt eine neue Phase, indem die Glandarlamelle (*L*) nahe der Grenze entsteht, wo der dactyloide Phallus in den Nabelwall (*Nw*) übergeht. Hier zeigt sich wieder, welch enge Beziehungen zwischen beiden bestehen; denn die Ursprungsstelle der Eichellamelle liegt fast im Niveau des breiten Nabelwalles, also viel niedriger wie bei Schafen, wo sie nahe dem

Gipfel und entfernt von der Phallusbasis auftritt. Die Neubildung der Lamelle macht sich zuerst am umbilicalen Abfall bemerkbar und schreitet seitwärts fort, bis sie (6,2—6,7 cm Nstl.) unmittelbar hinter das Orificium urogenitale bzw. den Canalis urogenitalis gelangt und sich schließt. Die ectodermalen Epithelmassen dringen in Form eines Cylindermantels etwas ungleichmäßig in das Mesoderm; der umbilicale Bezirk der Lamelle ist stets breiter als der caudale. Da die Glandarlamelle der Schweine wenig unterhalb der Grenze von Phallus und Nabelwall einwächst, so ist sie dem Bereich des dactyloiden Phallus nahezu fremd und dringt direkt in der Bauchwand als eine cylindrische Epithelscheide caudal vor. Das ist ein wesentlich andres Verhalten als beim Schaf, wo sie zuerst (1, S. 291, Fig. 28—32) am frei ragenden Phallus erscheint und in dessen Masse einwuchert, bis sie in die Bauchwand gelangt, um sich darin weiter zu schieben. Darum ist auch der Formeffekt ein andrer. Die Glandarlamelle grenzt wohl das von ihr umfaßte Mesoderm samt dem Canalis urogenitalis und Corpus fibrosum als künftigen Eichelbezirk (*G*) ab, aber schafft nicht zugleich ein Glandarium, wie es dem Schaf zukommt; denn die Lamelle zieht innerhalb des Nabelwalles, und man müßte, wenn man eine größere Übereinstimmung zwischen beiden Arten konstatieren wollte, eben den Nabelwall als frühzeitiges und übermäßig entwickeltes Glandarium ansprechen. Doch möchte ich auf die Frage, ob ein Glandarium gebildet wird oder nicht, wenig Gewicht legen, weil dasselbe auch beim Schafe keine große Rolle spielt und endlich fast verschwindet. Mir lag lediglich daran, auf die kleinen spezifischen Unterschiede der embryonalen Entwicklung aufmerksam zu machen, weil sie in bestimmten Fällen als Merkmale für die Differenzialdiagnose dienen können.

Die Glandarlamelle wächst außerordentlich lebhaft, das zeigen die Fig. 12—17 (Taf. X) und die beistehenden Längenmaße:

Embryonen	7,0 cm Nstl.	2500 μ
-	9,0 - -	4 mm
-	10,0 - -	6 -
erwachsene Eber	. . . . .	6—20 cm.

Sobald die Bildung der Glandarlamelle anhebt, erfährt der dactyloide Phallus weitgehende Veränderungen, die schließlich seinen Schwund herbeiführen. Während er vorher als ein fingerförmiger Vorsprung des dicken Nabelwalles imponierte, fällt bei Embryonen von 6,7 cm Nstl. (Taf. X Fig. 14) auf, daß er niedriger ist und

einem Zapfen gleicht, der nicht mehr gebogen, sondern gerade über die Bauchfläche hervorsteht. Der caudale Abfall hat seine Länge beibehalten, desgleichen ist die solide Uralleiste (*up*) nebst dem punktförmigen Orificium (*o*) unverändert. Dagegen ist der umbilicale Abfall, d. h. die Entfernung vom Gipfel bis zum Ursprungsrand der Glandarlamelle wesentlich verkürzt. Die Höhe des verkürzten Kegels beträgt etwa 1000 μ, die Länge des umbilicalen Abfalls etwa 1800 μ gegenüber 2600 μ bei Embryonen 6,2 cm Nstl. Der niedere, freistehende Gipfel ist abgerundet und macht den Eindruck, als sei er knopfförmig verdickt; jedenfalls besitzt er einen größeren Querdurchmesser als der von der Glandarlamelle umschlossene Mesodermkern. Die Reduktion schreitet rasch fort. Bei Embryonen 9 cm Nstl. (Taf. X Fig. 16) bezeichnet ein niedriges Wärzchen die Stelle, wo der dactyloide Phallus stand. Bei Embryonen 10 cm (Taf. X Fig. 17) ist der Gipfel des Phallus ganz in dem unterdessen kräftiger gewordenen Nabelwall verschwunden. Der den Phallus ursprünglich tragende Abschnitt des Nabelwalles springt entsprechend der Erniedrigung des dactyloiden Zapfens bei Embryonen zwischen 8 bis 10 cm Nstl. stärker über die Bauchwand hervor. Er gleicht dann einem niedrigen, flachen Hügel (*Um*) mit einer kraterartigen Grube (*op*), in welcher der Phallusrest versenkt ist (Taf. X Fig. 18, 18*a*, 19).

Die eben beschriebenen Vorgänge haben mir die Frage nahegelegt, auf welche Weise der Phallus aus der Bauchfläche entfernt wird. Die Annahme ist natürlich ganz ausgeschlossen, daß das so geschehe, wie die erigierte Glans in die Vorhaut geborgen wird, weil in der embryonalen Zeit keine Höhle vorhanden ist, in welche der dactyloide Phallus zurückgezogen werden könnte. Die Glandarlamelle ist solid und verbietet eine wirkliche Bewegung längs der Epithelscheide. Die Längsschnitte (Taf. X Fig. 14—17) legen den Gedanken nahe, daß stärkeres Wachstum der Zellen um den Phallus, d. h. der Elemente des Nabelwalles das Verschwinden des Phallusgipfels bedingen; denn deren lebhafte Vermehrung fällt ohne weiteres auf. In einem gewissen Grade könnte auch Reduktion des Phallusgipfels mitwirken. Sowohl an Rekonstruktionsmodellen wie an Längsschnitten durch Embryonen zwischen 9 und 10 cm Nstl. scheint mir der Mesodermkern desselben schlanker geworden zu sein. Doch ist die Abnahme seines Volumens wahrscheinlich ein nebensächliches Moment gegenüber der riesigen Wachstumsenergie des umgebenden Nabelwalles. Mag nun auch letztere für das Verschwinden des dactyloiden Phallus am meisten verantwortlich sein, so wird doch

die Form des Phallusgipfels verändert, um aus der plumpen, verdickten Gestalt in das spitze Ende der definitiven Glans (Taf. IX Fig. 1) übergeführt zu werden. Bei 15 cm Nstl. Taf. X Fig. 18) ist der Durchmesser des Gipfels nicht mehr größer als der Durchmesser des von der Glandarlamelle ausgeschnittenen Eichelkörpers. Er rundet sich gleichzeitig und ist bei 16 cm Nstl. (Taf. X Fig. 19) sogar zugespitzt. Der Gipfel ist dann so weit reduziert, daß er auf gleicher Höhe mit dem Einwachsungsrand der Glandarlamelle liegt, und das ursprünglich durch die Uralplatte vom Gipfel des Phallus getrennte Orificium urogenitale steht demselben unmittelbar an.

Das Verschwinden des Phallusgipfels ist von einer mächtigen Wucherung seiner Epitheldecke begleitet, deren Zellen besonders über dem Ursprungsrande der Eichellamelle in dicken Massen überquellen (Taf. X Fig. 15—18). Die Uralplatte wird gleichfalls in diese Wucherung einbezogen, so daß bei 9—10 cm Nstl. eine riesige, unebene und höckerige Masse von Plattenepithelzellen den Phallusgipfel verhüllen. Man sieht darin unregelmäßige rundliche Lücken auftreten, welche man wahrscheinlich als Resorptionsräume, d. h. als Zeichen des Zerfalls deuten darf.

Wenn die Eichel unsichtbar wird, bildet sich ein vor ihr liegender, präglandarer Raum deutlich aus, dessen Länge stetig zunimmt, bis aus ihm die eingangs (S. 519) beschriebene Vorhöhle des Präputialschlauchs (*Ph*, Taf. X Fig. 19) geworden ist. Ihre Mündung liegt auf der Höhe des Nabelwalles als das Ostium praeputii (*op*). Lange bevor der präglandare Raum als solcher kenntlich wird, legt sich der ihm eigentümliche, nur den Schweinen zukommende Nabelbeutel an. Schon bei 5 cm Nstl. (Taf. X Fig. 13) gewahrt man vor der Ursprungsstelle der Glandarlamelle eine epitheliale Einwucherung (*Nb*) auf dem Nabelwalle, welche sich bald (Taf. X Fig. 15) als wahre, mit einem Lumen begabte Tasche darstellt und in folgendem Tempo tiefer wird:

Embryogröße	Tiefe des Nabelbeutels
6,7 cm Nstl.	200 μ
7,0 - -	650 -
8,5 - -	800 -
9,0 - -	1000 -
10,0 - -	1100 -
14,0 - -	1500 -
16,0 - -	2000 -

Nachdem der Phallusgipfel und die Glandarlamelle vom Nabelwalle überwuchert sind, mündet der Nabelbeutel (*Nb*) nicht mehr frei an der Körperoberfläche, sondern in der Tiefe des Cavum praeputiale, zunächst dicht neben dem Ursprungsrande der Glandarlamelle (Taf. X Fig. 18); später, wenn sich das Mesoderm zwischen beiden stärker entwickelt (Taf. X Fig. 19) wird der Eingang des Nabelbeutels weiter von der Eichelspitze abgedrängt.

Während der präglandare Vorraum mit wirklicher Lichtung angelegt wird, entsteht das die Eichel umfassende, periglandare Lumen erst nach der Geburt, bei Ebern wahrscheinlich mit Eintritt des Geschlechtstriebes — ungefähr im Alter von $^1/_2$ Jahren —, bei kastrierten Tieren etwas später, indem die solide Glandarlamelle in den Epithelüberzug der Eichel (inneres Rutenblatt oder Visceralblatt der Vorhaut) und das äußere Vorhautblatt (Parietalblatt der Vorhaut) gespalten wird. Durch kräftigen Zug kann man die beiden Blätter schon früher künstlich trennen und die Eichel aus der soliden Glandarlamelle herausschälen.

IV.

Die Umbildungen des Phallus bei weiblichen Schweineembryonen.

Wenn den Derivaten der Afterlippe nach Abtrennung des Analrohres der weibliche Charakter aufgeprägt wird, erfolgen zunächst weniger einschneidende Veränderungen (Taf. IX Fig. 20—24). Der Phallus bleibt in der Nähe der Schwanzwurzel, das Orificium urogenitale (*o*) dicht neben dem quergestellten After (*a*), der Damm (*D*) infolgedessen kurz. Die Dammlänge entspricht der jeweiligen Breite des mesodermalen Gewebes, welches Canalis urogenitalis (*ca*) und Enddarm (*r*) trennt. Der Canalis urogenitalis verläuft parallel dem Enddarm bis zum trichterförmigen Orificium urogenitale.

In folgender Tabelle habe ich die Dammlänge beider Geschlechter vergleichend gegenübergestellt.

Embryogröße	Dammlänge der weiblichen Embryonen	Dammlänge der männlichen Embryonen
2,6 cm Nstl.	300 μ	—
2,8 - -	—	850 μ
3,0 - -	500 -	1000 -
6,0 - -	750 -	11 mm
9,0 - -	1050 -	22 -
20,0 - -	1900 -	50 -
erw. Schweine	$2^1/_2$ cm	40—60 cm

Da der Phallus nahe dem After stehen bleibt, steigt seine Entfernung vom Nabel und dem Nabelwalle, der auch an der Bauchfläche weiblicher Schweineembryonen auftritt, täglich mehr (Taf. IX Fig. 22 *a*). Der Nabelwall ist nicht so kräftig erhoben wie bei den Männchen und hält einen etwas größeren Abstand gegen den Nabelstrang, so daß die von ihm umschlossene Strecke der dünnen Bauchwand breiter ist. Eine gewisse Beziehung gilt indes auch für Nabelwall- und weiblichen Phallus; denn es zieht von dem Wall ein medianer Längswulst, die Crista umbilicalis, rückwärts gegen den oralen Phallusabfall.

Noch mehr als bei Männchen macht sich die laterale Drehung des Phallus meist nach der linken Seite bemerkbar (Taf. IX Fig. 22 *a*). Die Asymmetrie ist auch in der Lage der Uralplatte ausgedrückt, welche den Zapfen in zwei sehr ungleiche Hälften teilt. Daß die laterale Biegung ein stilistisches Merkmal ist und nicht nur infolge der dichten Lage von Phallus und Schwanz entsteht, geht daraus hervor, daß dieselbe auch bei männlichen Embryonen eintritt, wo infolge der Länge des Dammes von Platzmangel nicht die Rede sein kann.

Das Orificium urogenitale an der Dammecke erscheint bei weiblichen Embryonen von 2,6 cm Nstl. als eine enge Pforte. Während es bei Männchen verhältnismäßig weit und rundlich aussieht (2,8 cm Nstl.), ist es bei Weibchen transversal schmal und sagittal lang, so daß man dasselbe als einen Längsspalt bezeichnen darf. Seine Breite beträgt 100 μ, seine Länge 1000 μ. Vor ihm liegt die solide Uralplatte. Sie verhält sich genau so wie bei den Männchen, d. h. sie wird nicht in eine Rinne gespalten, sondern bleibt solid und geht später zugrunde. In der Periode zwischen 3—4 cm Nstl. sieht man vor dem Orificium eine flache, seichte Rinne, welche gewissermaßen als Fortsetzung des längsovalen Spaltes über den caudalen Abfall fast bis zum Phallusgipfel, d. h. über die solide Uralplatte hinzieht. Querschnitte lehren aber, daß sie nicht durch Spaltung der Uralplatte entsteht, sondern das Produkt oberflächlicher Modellierung ohne morphologischen Wert ist.

Der Rand des Orificiums ist an beiden Körperseiten viel schärfer gegen die Umgebung markiert als bei den Männchen. Auch gegen den schmalen Damm zieht der Mündungsrand sehr deutlich. Wer zum erstenmal diese Eigenschaften mit der stereoskopischen Lupe wahrnimmt, kann in die Gefahr kommen, daß er die weibliche Öffnung mit einer Rinne verwechselt; ja ich vermute sogar, Rathke

und manch andrer sei durch den Anblick weiblicher Embryonen zum Glauben an die Samenrinne verführt worden. Wahrscheinlich hat Rathke mit den schlechten optischen Hilfsmitteln seiner Zeit das Geschlecht der ihm vorliegenden Embryonen, deren Zahl jedenfalls keinen Vergleich mit meinem Untersuchungsmaterial aushält, nicht genau genug bestimmen können und hat darum die weibliche Urogenitalöffnung als Samenrinne beschrieben. So oft ich eine größere Zahl junger weiblicher Embryonen genau betrachtete, drängte sich mir diese Vermutung auf. Ich wage es auch, sie auszusprechen, um eine Erklärung dafür zu geben, wie der ausgezeichnete Forscher zu seiner falschen Meinung gekommen sein könnte. Die irrige Behauptung Reichels, daß bei Schweineembryonen eine Dammfurche entstehe, deren Ränder zum Damm verschmelzen, läßt sich durch dieselbe Annahme begreifen und entschuldigen.

Obwohl ich eine gewisse Ähnlichkeit des Orificium urogenitale mit dem Aussehen einer kurzen Rinne nicht leugne, kann doch kein Zweifel darüber herrschen, daß bei den Weibchen keine eigentliche Rinne vorhanden ist; denn das Orificium entsteht ja als Durchbruchsöffnung und stellt bei den jungen Embryonen die wirkliche Ausgangspforte des Canalis urogenitalis dar, welcher sich gegen seine Mündung trichterförmig erweitert (Taf. IX Fig. 20). Es ist bei den nächstälteren Embryonen immer deutlich ausgeprägt, während das rundliche Orificium bei den Männchen an Größe fortwährend abnimmt, bis es eine feine, punktförmige Öffnung geworden ist. Die Form des weiblichen Orificiums ändert sich ziemlich bald und geht aus der längsovalen in eine mehr rundliche Gestalt über.

Bei 3,6 cm Nstl. beträgt seine transversale Breite 200 μ
- 5,1 - - - - - - 500 -
- 5,6 - - - - - - 700 -

Lateral vom Phallus liegen die langen, flachen Labialwülste, an deren seitlichem Umbilicalrand sehr oft die letzte Zitzenanlage sitzt. Sie sind sehr schwach ausgesprochen und bei Embryonen über 5 cm kaum mehr nachzuweisen. Im frühesten Alter reichen sie caudal bis an den After, oral bis an den umbilicalen Rand der Afterlippe.

Wenn später der Phallus in caudaler Richtung vollständig dem Bereich der Extremitäten entrückt, werden die Labialwülste caudal in die Länge gestreckt; ihr orales Ende aber bleibt zwischen den Extremitäten. Trotz verhältnismäßig bedeutenden Längenwachs-

tums verlieren sie mehr und mehr ihre dichte Nachbarschaft zum After und enden später am Oralrand des Phallus. Bei Embryonen von 4,8 cm Nstl. liegt ihr Caudalrand auf einer den Hinterrand der Uralplatte tangierenden Querlinie, und bei Embryonen von 6,8 cm Nstl. schon neben dem Umbilicalrand des Phallus. Bei Embryonen über 7 cm Nstl. werden die Labialwülste so undeutlich, daß man sie nicht mehr verfolgen kann. Da ich aber schon oben (S. 520) erwähnt habe, daß bei erwachsenen Schweinen vielfach unterhalb des Wurfhügels in der Gegend, wo beim Eber die Hodensäcke zu suchen sind, längliche, mit Fett gefüllte Wülste vorkommen, die eine frappante Ähnlichkeit mit den Hodensäcken haben, neige ich zu der Annahme, daß sich der Bezirk der Labialwülste weiter entwickelt, wenn auch in einer fürs Auge nicht mehr verfolgbaren Weise, und glaube mich dazu um so mehr berechtigt, als die Scrotalhöcker, die zu kräftigen Hodensäcken heranwachsen, in späterer embryonaler Zeit ebenfalls sehr undeutlich werden und meist nur durch ihr transparentes Aussehen auffallen.

Zwischen den sagittal gestreckten Labialwülsten zieht der mediale Ausläufer des Nabelwalles, die Crista umbilicalis, bis an den oralen Abfall des Phallus. Sie hat bei Embryonen von 4,2 cm Nstl. eine Länge von 500 μ, bei 4,8 cm Nstl. von 1250 μ und bei 6,8 cm Nstl. von 1500 μ. Da die Labialwülste sich gegen die Medianlinie kräftiger entwickeln, so wird die Crista umbilicalis mehr und mehr eingeengt. Ihre mittlere Breite beträgt 700 μ bei Embryonen von 4,8 cm Nstl. und 150—200 μ bei Embryonen von 6,8 cm Nstl. Schließlich verschwindet der Grat bis auf einen ganz kleinen Rest am umbilicalen Abfall des Phallus.

Die Afterzitzenanlagen am seitlichen Umbilicalrand der Labial- und Scrotalwülste trifft man auch bei erwachsenen Schweinen am hintersten Abschnitt des Schenkelspaltes sehr häufig an, während die übrigen 5—8 Paar von Zitzen in sehr unsymmetrischer Verteilung auf der ventralen Bauchwand stehen und einen auffallenden Abstand vom Afterzitzenpaar aufweisen. Die engen Beziehungen zu den Genitalwülsten, welche dieses letztere Paar von Zitzen charakterisiert, legt die Vermutung nahe, daß es den Zitzen der Schafe und Rinder, welche durch das gleiche Verhalten ausgezeichnet sind, homolog sei.

Der Gegensatz zwischen beiden Geschlechtern gründet hauptsächlich darin, daß der weibliche Phallus nicht von der Oberfläche schwindet, sondern als ein Vorsprung der Bauchwand bestehen

bleibt. Gleich dem Orificium urogenitale wird er hauptsächlich in sagittaler Richtung entfaltet, so daß sein umbilicaler Abfall verhältnismäßig lang ausgezogen erscheint. Die dactyloide Gestalt des Phallus weicht dabei schon zwischen 4—5 cm Nstl. einer neuen Form; denn es bildet sich ein Gegensatz zwischen dem kleinen caudal abgebogenen Phallusgipfel und seiner größeren, seitlich komprimierten Basis aus, deren Volumen ständig zunimmt und endlich den Wurfhügel bildet. Damit erscheint der Phallus in zwei Abschnitte zerfallen, einen derberen, schräg aus der Bauchfläche ansteigenden, im Profil ungefähr dreieckigen Teil, und die kleine, asymmetrisch links gekrümmte Gipfelzone. Die Grenze zwischen beiden ist durch ein kleines Knötchen auf dem höchsten Punkt des fast halbkreisförmig gekrümmten Phallus bezeichnet. Von ihm zieht ein zarter Wulst an der rechten und linken Seite gegen die Bauchwand und krümmt sich gegen den hinteren Rand des Orificium urogenitale. Man kann den Gegensatz der ursprünglich dactyloiden Form und der später erreichten Gestalt des Phallus vielleicht am besten durch einen Vergleich charakterisieren. Es sieht so aus, als wenn von der Basis des sagittal gestreckten Phallus eine kapuzenartige Hülle zur größeren Hälfte heraufgezogen, der caudal gekehrte Gipfel aber freigelassen worden sei. Letzterer schmiegt sich dem Damm noch dichter an und verwehrt den Einblick in das längliche Orificium urogenitale.

Die an den unverletzten Embryonen direkt sichtbare Formveränderung ist von der Bildung der Clitorislamelle (*L*) begleitet, welche bei Embryonen von 4,9 cm Nstl. (Taf. IX Fig. 21) gerade an der Grenze zwischen der dicken basalen und der dünnen apicalen Zone, von einem hufeisenförmigen Bezirk der Oberfläche ins Mesoderm eindringt und nun auch innerlich den Phallusgipfel von dem basalen Teil trennt. Die Clitorislamelle wächst ziemlich parallel der Außenfläche des umbilicalen Abfalls vor. Da sie sich zwischen eine periphere und eine centrale Zone des Phallusmesoderms einschiebt, scheidet sie deutlich den Bezirk der künftigen Clitoris (*C*) von dem umhüllenden Clitorium (*Cl*).

Obwohl die Homologie der Clitorislamelle mit der Glandarlamelle der Männchen ohne weiteres einleuchtet, fallen doch sehr gewichtige Unterschiede auf: zuerst möchte ich betonen, daß die Clitorislamelle hoch über der Basis des Phallus eindringt; ferner bleibt sie an der oralen Wand des Canalis urogenitalis als klaffende Epithelhalbrinne stehen und schließt sich nicht zur cylindrischen Scheide

caudal hinter dem Canalis urogenitalis, so daß die Clitoris niemals vollständig vom Clitorium getrennt wird und mit demselben stets durch eine rechte und linke mesodermale Spange (Pons s. frenulum clitoridis) zusammenhängt; endlich überschreitet die Clitorislamelle niemals den Bezirk des Phallus, um in der Bauchwand vorzudringen. Die Clitorislamelle verläuft parallel der Uralplatte bzw. parallel dem fast rechtwinklig dagegen abgeknickten Canalis urogenitalis. Daher ist ihr freier proximaler Rand schüsselförmig umgebogen (Taf. IX Fig. 23).

In den folgenden Stadien entfaltet sich der bei 8 cm Nstl. erreichte Zustand bloß zu größeren Dimensionen (Taf. IX Fig. 24). Besonders das Clitorium wird immer mehr gegen den noch freien Phallusgipfel vorgeschoben, der Canalis urogenitalis nimmt an Weite zu, das Epithel wuchert als plumpe Masse über dem verkleinerten Gipfel und zeigt zahlreiche Resorptionslücken. Schließlich ist der Gipfel vollkommen überdeckt (Taf. IX Fig. 25); der stark aufgewulstete Rand des Clitoriums ist bis an den hinteren Rand des Orificium urogenitale vorgedrungen und umschließt eine rundliche, gegen den Schwanz zu schauende Öffnung, die äußere Geschlechtsöffnung, Rima vulvae s. pudendi, welche dem Ostium praeputiale der Männchen in gewissem Grade homolog ist. Der Phallus hat sich damit in den weiblichen Scham- oder Wurfhügel (Pudendum femininum s. Vulva) umgewandelt. Das (S. 537) erwähnte kleine Knötchen des Clitoriums wächst zu einem schief rückwärts gerichteten »Hautanhang« (Tuber clitorii, *Ct*) aus (Taf. IX Fig. 25). Der Wurfhügel wird immer massiger, das rundliche Orificium erst nach der Geburt länglich, spaltförmig (Rima pudendi) und schaut später nicht mehr aufwärts, sondern rückwärts. Das Tuber clitorii ist dann natürlich schief nach abwärts und rückwärts gerichtet.

Die Spaltung der Clitorislamelle erfolgt lange nach der Geburt und führt zur Bildung der Fossa praeputialis. Das Mesoderm der Clitoris differenziert sich in das Corpus fibrosum, das ebenso wie bei weiblichen Schafen vielfach gewunden ist.

Bei kastrierten weiblichen Schweinen bleiben die inneren und äußeren Geschlechtsteile auf derjenigen Stufe der Kleinheit, welche sie zur Zeit der Kastration besaßen, stehen. Uterus, Scheide, Scheidenvorhof und Wurfhügel nebst Rima pudendi sind dann bei erwachsenen Schweinen nicht größer als bei jungen Ferkeln und gestatten den Abfluß des Harns oft nur in relativ dünnem Strahle. Die Rima pudendi ist dann immer klein, rund und aufwärts gegen den Schwanz gerichtet wie bei Embryonen und jungen Tieren kurz nach der Geburt. Die Kleinheit des Wurfhügels gestattet ohne weitere Prüfung

aufs prompteste und zuverlässigste die Entscheidung der Frage, ob ein Tier kastriert ist oder nicht.

V.

Die Verwachsungstheorie.

Zum Schluß möchte ich noch mit einigen Worten auf die Verwachsungstheorie zurückkommen. Auch der eifrigste Verfechter derselben muß, wenn er die von mir gegebenen Bilder betrachtet, zugeben, daß der Phallus die charakteristische dactyloide Gestalt, während sein Abstand zum After immer größer wird, sehr lange bewahrt. Er muß also die Auffassung Rathkes, daß der Phallus in die Länge wachse, seinen freien Teil der ventralen Bauchwand anlege und mit ihr verschmelze, als absolut falsch und unhaltbar bezeichnen. Ich glaube, darüber kann nicht mehr der leiseste Zweifel herrschen.

Ähnliches gilt von der Uralplatte. Sie ist mit dem Phallus innig verknüpft und wird mit demselben von der Bildungsstätte am After verschoben. Wenn der Phallus seine größte Länge erreicht hat (2,5 cm Nstl.), hat sie ebenfalls ihre größte Länge erreicht. An ihrer caudalen Ecke mündet der Canalis urogenitalis. Entodermale Zellelemente, welche wie die Uralplatte von der Caudalkammer des Urodäums herstammen, umfassen hier das grubenförmige Orificium urogenitale. Seine sagittale Ausdehnung beträgt im höchsten Falle Bruchteile eines Millimeters (600 μ), seine größte transversale Breite etwa 3—400 μ. Als eine Durchbruchsöffnung gebildet, wandelt sich das Orificium niemals in eine Rinne um, im Gegenteil zieht es sich zu einem ganz feinen punktförmigen Loch zusammen.

Nachdem die Uralplatte bekannt geworden war, haben die Anhänger Rathkes sie als solide Anlage der Genitalrinne gedeutet und angenommen, daß sie bis zum Gipfel des Phallus in eine Rinne verwandelt werde, welche nachträglich vom Damme her zu einem Rohr verwachse. Es geht aber aus meinen Untersuchungen wiederum mit absoluter Bestimmtheit hervor, daß das nicht der Fall ist. Der apicale Teil der Uralplatte bleibt solid und wird später abgestoßen.

Die Verwachsungstheorie wurde besonders durch die irrtümliche Auffassung über den morphologischen Wert der Raphe unterstützt, weil sie jedermann als Produkt einer Verwachsung einleuchtete. Niemand jedoch hat Stadien des Verwachsungsvorganges wirklich gesehen, dagegen haben Böhm und ich gezeigt, daß auf dem lebhaft

wachsenden Damm männlicher Embryonen die Raphe als ein medianer Längswulst auftritt, der ziemlich breit angelegt ist und allmählich verschmälert wird[1].

Wie wir sahen, schwindet der Phallusgipfel allmählich im Nabelwall und die Uralplatte geht zugrunde, so daß das Orificium schließlich die Spitze des Eichelbezirks einnimmt. Dieser Prozeß spielt sich zwischen 6,2 und 10 cm Nstl. ab. Während dieser Zeit besteht also weder eine Samenrinne am Phallus, noch wächst sie in die Länge und schließt sich zu einem Rohr.

Wenn endlich das Stadium des dactyloiden Phallus ganz überwunden und die Eichel wenigstens in allgemeinen Zügen unter der Bauchhaut angelegt ist (10 cm Nstl.), wird der Abstand des Orificium urogenitale bzw. der Eichelspitze vom After sowohl bei den Embryonen bis zur Geburt als auch bei den jungen Tieren bis zur Geschlechtsreife andauernd gesteigert. Nicht bloß die Glandarlamelle, auch der Canalis urogenitalis und das Corpus fibrosum nehmen dadurch sehr an Länge zu. Bei 10 cm Nstl. mißt der Dammschenkel des Canalis urogenitalis etwa 25 mm, bei geschlechtsreifen Ebern 400—600 mm; er wird also um das 20fache gestreckt. Das geschieht kraft eigner Wachstumsenergie der daran beteiligten Anlagen. Niemand, der eine genügende Anzahl von Schweineembryonen gesehen hat, wird diese Verlängerung der vorhergehenden Bildung einer Samenrinne zuschreiben. Warum sollte nun in den früheren Stadien nach Abtrennung des Analrohres eine andre Regel herr-

[1] Nachdem das Manuskript an die Redaktion abgesandt war, wurden mir erst die Angaben bekannt, welche E. Retterer, veranlaßt durch den Widerspruch Fleischmanns gegen seine 1887 publizierte Darstellung, im vorigen Jahre (1905) über die Bildung der Raphe gemacht hat. Er verwarf zwar seine frühere Meinung, daß das Mesoderm der Urogenitalgegend Falten bilde, welche median verwachsen, jedoch sucht er die Verwachsungstheorie auf andre Art zu bestätigen, indem er die Bildung einer epithelialen Raphe und deren Verwandlung in ein fibro-elastisches Band behauptet. An der caudalen Fläche des Geschlechtshöckers entwickeln sich zu beiden Seiten der Medianebene je eine längsgerichtete Epithelplatte (Crêtes périnéales et peniens). Die freien Ränder derselben biegen sich zusammen, legen sich aneinander und verschmelzen zu einem epithelialen Septum oder Raphe, deren centrale Partie später in Bindegewebe umgewandelt werde. Ich registriere Retterers neuesten Versuch zur Rettung der Rathkeschen Lehre mit dem Bemerken, daß ich in meinen Präparaten keinen Beweis dafür gefunden habe. Auch scheint mir das Untersuchungsmaterial (Retterer verwandte Hundeembryonen 6,5, 11, 14, 15 cm — Schweineembryonen 9, 11 cm — menschliche Embryonen 9, 12 cm) viel zu alt. Wie meine Abbildungen zeigen, kann man an solchen Stadien die erste Anlage der Raphe gar nicht mehr beobachten!

schen? Der Widerspruch löst sich sehr einfach, wenn man mit uns annimmt, der Canalis urogenitalis entstehe aus demjenigen Abschnitt des Urodäums, welcher von der Mündung der Wolffschen Gänge und der Uralplatte eingeschlossen ist, durch lebhaftes Wachstum. Diese Anschauung empfiehlt sich auch aus dem Grund, weil jeder, der der Verwachsungstheorie beipflichten und das primitive Orificium urogenitale als Rinne deuten möchte, doch bloß eine winzige Strecke der künftigen Pars cavernosa urethrae durch die Verschmelzung der Rinnenränder entstanden denken kann; der weitaus größte Teil müßte durch das von der Hautoberfläche unabhängige Wachstum des einmal angelegten Canalis urogenitalis geschaffen werden. Da aber nach meinen früheren Ausführungen (S. 528) das Orificium urogenitale nicht als Rinne angesprochen werden darf, so bleibt gar kein vernünftiger Grund übrig, fürderhin noch von einer Samenrinne zu sprechen.

VI.

Zusammenfassung.

1) Die erste Anlage der äußeren Urogenitalorgane erfolgt als Urallippe. Caudalkammer mit Analrohr, Enddarm und Schwanzdarmrest sind zunächst tief im Mesoderm vergraben; nur die solide Uralplatte haftet am Ectoderm des Lippengipfels.

2) Die Uralplatte legt sich dem caudalen Lippenabfall an. Das Analrohr wird dem Ectoderm genähert, bis es den caudalen Abfall berührt, seine distale Wand wölbt sich sogar nach außen vor. Durch Einreißen derselben entsteht der After und das Orificium urogenitale am dorsalen Ende der Uralplatte.

3) Mit der Abtrennung des Analrohres wird die Urallippe in Phallus und Damm gegliedert. Der Damm ist zunächst eben und geht ohne scharfe Grenze in den Phallus über. Bei etwa 2,5 cm Nstl. wird auf dem Damm der Männchen ein medianer Längswulst (Crista perinealis) aufgeworfen.

4) Der Phallus erreicht bei 2,2—2,5 cm Nstl. seine größte Länge, ebenso die Uralplatte.

5) Das Orificium urogenitale, welches an der dorsalen Ecke der Uralplatte liegt, erweitert sich beim Männchen grubenförmig, beim Weibchen bildet es einen sagittalen Längsspalt. Der übrige Teil der Uralplatte bleibt ständig solid.

6) Der schlanke Phallus beginnt bei 2,5 cm Nstl. sich hakenförmig caudal umzubiegen und gewinnt so dactyloide Gestalt. Wäh-

:end beim Männchen sowohl der caudale als der umbilicale Abfall kurz bleiben, wird beim Weibchen der umbilicale Abfall in die Länge gestreckt und der Phallus dadurch sagittal ausgezogen.

7) Der Phallus der Männchen wird sehr rasch vom After entfernt unter sagittaler Verlängerung des Dammes, des schlauchförmigen Canalis urogenitalis und des Corpus fibrosum, so daß er in ständiger Nachbarschaft zum Nabel bleibt, der von dem dicken Nabelwalle umschlossen ist. Beim Weibchen dagegen verharrt der dactyloide Phallus dicht vor dem After, daher sind Damm, Canalis urogenitalis und Corpus fibrosum sagittal außerordentlich kurz.

8) Das Orificium urogenitale der Männchen erreicht frühzeitig (2,8—3 cm Nstl.) seine größte Weite und verengert sich zwischen 3—5 cm Nstl., so daß der Canalis urogenitalis bloß eine punktförmige Öffnung besitzt. Dieselbe erhält sich dauernd und wird zum definitiven Orificium urogenitale.

9) Beim Weibchen tritt diese Verengerung des länglichen Orificium urogenitale nicht ein; dasselbe erweitert sich immer mehr, ebenso wie der anschließende Canalis urogenitalis.

10) Ungefähr bei 5 cm Nstl. wächst zuerst am umbilicalen Abfall eine Ectodermlamelle (Glandar- bzw. Clitorislamelle) in den Phallus ein. Ihre Ursprungsstelle liegt in beiden Geschlechtern ungefähr gleich weit vom Gipfel entfernt, beim Männchen aber sehr nahe dem Nabelwall, beim Weibchen dagegen hoch über der Basis. Die Glandarlamelle umwächst den Phallus kreisförmig, schließt sich hinter dem engen Orificium und führt zur Bildung eines röhrenförmigen Epithelschlauches. Die Clitorislamelle bildet sich halbrinnenförmig aus und umfaßt nur die orale Wand des weiten Canalis urogenitalis. Dadurch wird beim Weibchen der Phallus in die kleine Clitoris und das große Clitorium zerlegt, während beim Männchen hauptsächlich die Glans abgegrenzt wird und das Glandarium höchst unbedeutend ist. Die Glandarlamelle dringt in der ventralen Bauchwand caudal vor, um die langgestreckte Glans abzugrenzen. Glandar- und Clitorislamelle spalten sich nach der Geburt in zwei Schichten: das Eichel- bzw. Clitorisepithel und das Epithel des periglandaren Präputialschlauches, bzw. der Clitorisnische.

11) Bei männlichen Embryonen von 6,7 cm Nstl. stellt sich der Phallus senkrecht unter Verkürzung des umbilicalen Abfalls. Sein Gipfel samt der soliden Uralplatte wird mehr und mehr reduziert, so daß das punktförmige Orificium urogenitale unmittelbar auf den dünn und spitz gewordenen Glansgipfel zu liegen kommt.

12) Der Nabelwall wuchert zum männlichen Schamhügel und läßt die Glans samt Glandarlamelle in einer kraterartigen Öffnung (Ostium praeputiale) versinken, unter Bildung des präglandaren Teils der Präputialhöhle.

13) Der Phallus der Weibchen bleibt an der Bauchfläche stehen und entwickelt sich sagittal. Der umbilicale Abfall läuft in die Crista umbilicalis aus. Das Clitorium wird sehr mächtig. Es grenzt sich vom Phallusgipfel durch einen schwachen Randwulst ab, der seitlich am Orificium in den Damm verstreicht und später das Orificium urogenitale femininum umfaßt, nachdem die Clitorisspitze verschwunden ist. Der basale Abschnitt des Phallus ist so in den weiblichen Wurfhügel umgewandelt worden.

14) Der Nabelbeutel (Diverticulum praeputiale) der Männchen entsteht bei 6,7 cm Nstl. als eine transversal gestellte Tasche umbilical zwischen Phallus und Nabel. Wenn später der Nabelwall die Glans überwuchert, mündet die Tasche in der Tiefe der Präputialhöhle.

15) Die Scrotalwülste liegen sehr bald hinter dem Phallus, durch die Crista perinealis getrennt, nähern sich aber später, wobei der interscrotale Abschnitt der Crista perinealis verschmälert wird.

16) Die Labialwülste kommen allmählich oral vom Phallus zu liegen, getrennt durch die Crista umbilicalis. Sie rücken gleichfalls in der Medianlinie zusammen und engen die Crista umbilicalis zu einem ganz schmalen Grat ein. Schließlich verstreichen die Labialwülste oral vom Phallus; sie werden also auch bei den Schweinen nicht Labia vulvae.

Literaturverzeichnis.

1) J. Böhm, Die äußeren Genitalien des Schafes. in: A. Fleischmann, Morphologische Studien über Kloake und Phallus. Morphol. Jahrbuch. Bd. XXXIV.

2) Oehmke, Zur Kenntnis einiger anatomischer und physiologischer Besonderheiten am äußeren Urogenitalapparate der männlichen Schweine. Diss. Basel 1896—1897.

3) H. Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Thiere. I. Theil. 1832. 3. Abhandlung. Untersuchung über die Geschlechtswerkzeuge der Säugethiere.

4 a) E. Retterer, Du rôle de l'épithelium dans le développement des organes génito-urinaires externes. Compt. rend. Soc. Biolog. Paris 1905. Tom. 1. pag. 1040—1043. (Séance 24. juin.)

4 b) —— Du développement et de la structure des raphés des organes génito-urinaires. Compt. rend. Soc. Biolog. Paris 1905. Tom. 2. pag. 22—25. (Séance 1. juillet.)

5) V. Rosculetz, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Genitalhöckers beim Menschen und beim Schweine. Diss. Berlin 1890.

Die äußeren Genitalien der Hauskatze.

Mit 3 Figuren im Texte.

Von der Katze besaß ich folgende Schnittserien:

Querschnittserien	Querschnittserien	Längsschnittserien	Längsschnittserien
1,9 cm 1 Stück	3,7 cm ♀ 1 Stück	1,4 cm 1 Stück	3,9 cm ♀ 1 Stück
2,1 - 1 -	4,5 - ♀ 1 -	1,5 - 2 -	4,3 - ♂ 1 -
2,15 - 1 -	5,2 - ♂ 1 -	1,7 - 1 -	4,8 - ♀ 1 -
2,3 - 1 -	5,4 - ♀ 1 -	1,9 - 1 -	5,8 - ♂ 1 -
2.5 - 1 -	5,6 - ♂ 1 -	2,1 - 1 -	6,0 - ♂ 2 -
2,6 - 1 -	6,0 - ♂ 1 -	2,3 - 1 -	6,9 - ♀ 1 -
2,7 - 1 -	6,7 - ♂ 1 -	2,7 - 1 -	7,0 - ♂ 1 -
2,8 - 2 -	6,8 - ♀ 1 -	2,8 - 1 -	11,0 - ♀ 1 -
2,9 - 2 -	10,0 - ♂ 1 -	3,0 - 1 -	
3,1 - 1 -	10,0 - ♀ 1 -	3,2 - 1 -	
3,2 - 1 -	11,0 - ♂ 1 -	3,5 - 1 -	
3,3 - 1 -	11,0 - ♀ 1 -	3,7 - ♂ 2 -	
3,5 - 1 -		3,8 - ♂ 2 -	

Rekonstruktionsmodelle wurden angefertigt

a. nach Querschnittserien von Embryonen: 1,9; 2,3; 2,8; 4,5 ♀; 5,6 ♂; 6,7 ♂; 6,8 ♀; 11 ♂; 11 cm Nstl. ♀;

b. nach Längsschnittserien von Embryonen: 3,5; 3,7 ♂; 3,8 ♂; 3,9 ♀; 4,3 ♂; 4,8 ♀; 6,0 ♂; 6,9 ♀; 7,0 ♂; 11 cm Nstl. ♀.

Außerdem stand mir noch eine größere Anzahl von Embryonen für makroskopische und Lupenuntersuchung zur Verfügung.

I.

Die äußeren Genitalien der Hauskatze.

Die äußeren Genitalien erwachsener Katzen sind unter dem Schwanz verborgen und von einem dichten Kleid langer Haare so vollständig bedeckt, daß man erst sorgfältig rasieren muß, um ihre äußere Gestalt anschaulich wahrzunehmen. Von solchen Präparaten wurden fürs zoologische Institut Erlangen größere Holzmodelle angefertigt und in den Fig. 26 und 28 (Taf. XI und XII) photographisch reproduziert.

Beim Kater (Taf. XI Fig. 26) bilden Hodensack und Schamhügel einen gemeinsamen, kräftig über die Bauchwand ausladenden Vorsprung von energischer Modellierung. Der After (*a*), ein 10 bis 12 mm breiter Querspalt, ist 5—6 mm von der Schwanzwurzel (*S*) entfernt. Vor ihm steigt der verhältnismäßig kurze (11 mm messende) Damm (*D*) schräg an und leitet unmerklich ins Scrotum (*sc*) über, dessen rechte und linke Hälfte gleich ovalen Buckeln etwas schief caudal geneigt, stark herausgewölbt ist. Die Krümmung der 18 mm hohen Scrotalhälften ist so stark, daß sie sich allseitig scharf von der Hautfläche absetzen und bloß hinten durch eine schmale Verbindungsbrücke mit dem Damm zusammenhängen. Auch gegen die Medianlinie sind die Scrotalhälften eingewölbt. Dadurch wird eine seichte Rinne zwischen ihnen erzeugt, welche gegen den Damm ausläuft. Vom Vorderrande des Afters bis an die mediane Furche des Hodensacks zieht die sogenannte Dammnaht (*cp*), richtiger Crista perinealis, in Form einer wenig vorspringenden, scharfkantigen Hautleiste.

Umbilical vor dem Scrotum, gewissermaßen wie ein medianer Auswuchs desselben, ragt der männliche Schamhügel (*Sh*) vor, ein ziemlich kräftiger Zapfen, der, vorn und lateral steil begrenzt, caudal mit dem Hodensack innig zusammenhängt. Median ist sogar ein schmaler Hautkamm vom umbilicalen Abfall des Hodensacks bis zur Kuppe des Schamhügels gespannt, welcher die orale Verlängerung der Crista perinealis vorstellt. Obwohl der Hodensack weitaus am meisten voluminös entfaltet ist, erreicht auch der männliche Schamhügel ansehnliche Größe (die Höhe des umbilicalen Abfalls beträgt 10 mm, die Breite 9 mm, die sagittale Dicke 11 mm).

Auf der Gipfelfläche liegt die Öffnung (*op*) des Präputialschlauches mit wulstigem und radial gefurchtem Rande, bis zu welchem das dichte Haarkleid reicht. Den Präputialschlauch füllt die länglich

ovale, etwa 10 mm lange, an der Basis etwas eingeschnürte Eichel (*G*) aus (Taf. XI Fig. 27). Ihre Spitze stößt dicht an das kleine Ostium praeputiale. Der größere (5—6 mm lange) Teil ihrer Oberfläche ist mit kurzen Hornstacheln besät, deren Spitzen gegen den Grund schauen und in entsprechende Grübchen der Vorhaut eingreifen. Der schlankere, graurote Eichelgipfel aber entbehrt der Stacheln. Das winzig kleine Orificium urogenitale liegt unmittelbar caudal unter der Eichelspitze. Die Eichel ragt ganz frei in die enge Präputialhöhle; nur am Grund spannt sich eine kleine mediane Schleimhautfalte (Frenulum glandis) von der caudalen Eichelfläche zur Vorhaut.

Der die schlanke Eichelspitze umgebende (5—6 mm lange) Teil des Präputialschlauches ist mit einer weißglänzenden, längsfaltigen Schleimhaut ausgekleidet, während der den stacheligen Eichelkörper umhüllende (ebenfalls 5—6 mm) lange Teil der Vorhaut zahlreiche Grübchen trägt, in welche die Stacheln der Glans eingreifen.

Die äußeren Genitalien weiblicher Katzen scheinen beim ersten Anblick (Taf. XII Fig. 28) einen schier ebenso scharfen Gegensatz zu den männlichen Organen zu bilden wie bei den größeren Huftieren; aber bei genauerem Zusehen erkennt man leicht die große, hier bestehende Homologie; denn es ist unzweifelhaft, daß der mediane, langgezogene Hügel (*V*) der weibliche Scham- oder Wurfhügel ist, und die ihn rechts und links flankierenden kammartigen Vorsprünge (*l*) den Labialwülsten (bzw. den Scrotalhälften der Männchen) entsprechen. Alle Teile sind nur nicht so plastisch ausgeprägt und bleiben flacher als bei den Männchen. Daher streicht auch der vor dem querstehenden After (*a*) befindliche Damm (*D*), der im Vergleich zu den Huftieren verhältnismäßig lang (10—12 mm) erscheint, ziemlich eben. Der Wurfhügel (*V*) ist sagittal langgestreckt im Gegensatz zu der zapfenartigen Form des männlichen Schamhügels (*Sh*), und reicht infolge der geringeren Entwicklung der Labialwülste (*l*) um 10—15 mm näher an den After. Seine Höhe ist etwas geringer (8 mm), sein umbilicaler Abfall weniger steil; seine langgedehnte, wenig schräg caudal geneigte Kuppe geht ohne scharfe Grenze in den Damm über. Die Labialwülste stehen, durch eine tiefe Rinne abgegrenzt, seitlich vom Wurfhügel, nicht hinter ihm; sie krümmen sich sichelförmig, so daß sie caudal gegen den Wurfhügel convergieren. Hier sind sie kräftiger entwickelt, obwohl sie den Wurfhügel nicht überragen; umbilical flachen sie ab und verstreichen.

Auf dem Wurfhügel klafft die dem Ostium praeputiale in gewissem Sinne homologe Rima vulvae (*Vr*), der 5 mm lange, von wulstigen und gefurchten Lippen umfaßte Eingang (*Vr*) des weiten Canalis urogenitalis, an dessen ventraler Wand die winzig kleine, nur wenige Millimeter messende Clitoris in einem kleinen Grübchen (Fossa clitoridis) durch zwei zarte Seitenfalten (Frenulum clitoridis) befestigt ist. Vom oralen Rand der Schamspalte reicht eine 3 bis 5 mm breite, weißglänzende Schleimhaut bis zur Clitoris. An der oralen Seite am breitesten, nimmt sie lateral allmählich an Breite ab und schwindet an der caudalen Commissur der Rima vulvae. Daran setzt sich eine graurote Schleimhaut, welche den ganzen Canalis urogenitalis einschließlich der freien Clitorisfläche auskleidet.

II.

Erste Differenzierung der Urallippe bei den Katzen.

Die Urallippe (*ul*) ist bei Embryonen von 1,4 cm Nstl. in Form eines niederen, plumpen Kegels (Taf. XI Fig. 29) angelegt. Sie bedeckt das postumbilicale Feld der Bauchwand zwischen Nabel (*N*), Schwanz (*S*) und Extremitäten, welches quadratischen Umriß mit größerem Quer- als Längsdurchmesser aufweist. Bei Embryonen von 1,7 cm Nstl. (Taf. XI Fig. 30) ist die Afterlippe etwas gewachsen, d. h. sagittal 1100 μ, transversal 750 μ groß geworden. Das Postumbilicalfeld mißt 1580 μ in transversaler, 1200 μ in sagittaler Richtung.

In der Urallippe liegt die Caudalkammer des Urodäums mit ihrem dorsalen Ausläufer, dem Analrohr (*ar*) und der ansehnlich entwickelten Uralplatte (*up*) eingeschlossen. Letztere ist dem Ectoderm des caudalen Abfalls dicht angeschmiegt und grenzt an die Wölbung des Lippengipfels. Das Analrohr ist ein klein wenig von der Schwanzwurzel (*S*) entfernt, so daß jetzt schon ein deutlicher postanaler Abfall angelegt ist, der während des ganzen Lebens dauert.

An Embryonen von 1,7—2,1 cm Nstl. erfolgt die Trennung des Analrohres und der Uralplatte. Das Analrohr wird sagittal gestreckt, das Dammmesoderm zwischen Rectum und Canalis urogenitalis massiger entfaltet, bis die beiden Abschnitte der Caudalkammer auseinander reißen (Taf. XI Fig. 31). Da das Lumen gerade an der Kommunikationsstelle beider Teile direkt unter dem Ectoderm zieht (Taf. XI Fig. 31), zerreißt sowohl die distale Wand des abgetrennten Analrohres als auch die distale Lage der Uralplatte an der caudalen

Ecke. So entstehen dicht nebeneinander der transversale, 75 μ breite After und das Orificium urogenitale. Ich verweise auf den Längsschnitt eines Embryos von 2,1 cm Nstl. (Taf. XI Fig. 31), der die Bildung der beiden Öffnungen ausgezeichnet illustriert, weil zufällig größere Abschnitte der distalen Epithelschicht des Orificium urogenitale und des Analrohres länger als gewöhnlich erhalten blieben.

Während der Abtrennung des Analrohres steigt die Ausdehnung der Postanalzone:

85 μ	bei	Embryonen	von	1,4	cm	Nstl.
140 -	-	-	-	1,7	-	-
200 -	-	-	-	2,1	-	-

Für die Entstehung der Uralöffnung scheint eine gewisse Freiheit zu gelten; denn man sieht manchmal erst die distale Wand des Analrohres, hernach die dünne Decke des Orificium urogenitale einreißen, zuweilen das Umgekehrte. Das Orificium urogenitale ist besonders in die Breite entfaltet, ebenso wie der After ein transversaler Spalt ist. Es hat die Form einer gleich langen und gleich breiten Grube von rautenförmigem Umrisse, die trichterförmig einsinkt und ins feine Lumen des Canalis urogenitalis weiterführt. Der von der Uralgrube gegen den Gipfel reichende Teil der Uralplatte ist solid und bewahrt diese Eigenschaft während der folgenden Tage.

Die Uralplatte zeigt übrigens auffallend geringe Größenverhältnisse; denn sie erreicht ihre größte Länge (930 μ) bereits bei Embryonen von 1,7 cm Nstl.

Es ist mir öfters aufgefallen, daß bei jüngeren Embryonen (1,9 cm Nstl.) der rechte und linke Seitenrand des Orificium urogenitale lateral ausgebogen war, während sie bei älteren Embryonen (2,1 cm Nstl.) noch sehr nahe standen. Ich konnte jedoch nicht entscheiden, ob das verschiedene Verhalten als Ausdruck sexueller Differenz (etwa die weitere Öffnung als Zeichen des männlichen Geschlechts) oder als individuelle Verschiedenheit zu deuten sei.

Die Genitalwülste (*gw*, Taf. XI Fig. 32) sind bei 1,9 cm Nstl. länglich flache, 500 μ lange, 250 μ breite Erhebungen zwischen Urallippe und Extremitäten, gegen beide durch eine Kerbe getrennt. Ihr caudales Ende liegt seitlich vom After; umbilical verstreichen sie an der Basis des seitlichen Abfalls der Afterlippe. Sie verlaufen nicht parallel zueinander, sondern divergieren deutlich in caudaler Richtung. Beziehungen zu den Milchpunkten konnte ich nicht beobachten.

Mit der Abtrennung des Analrohres wird das kurze Afterdammplateau gegen den größeren Teil der ursprünglichen Urallippe morphologisch abgesetzt und letzterer als Phallus ausgeprägt. An den Längsschnitten (Taf. XI Fig. 31) tritt freilich diese Differenzierung nicht so deutlich hervor, weil der Damm schräg gegen den hinteren Rand des Orificium urogenitale ansteigt und im Schnittbild gewissermaßen wie ein Teil des caudalen Phallusabfalls erscheint; aber am natürlichen Objekte und an den Modellen ist der Gegensatz beider Regionen gut zu erkennen, weil der Phallus den Charakter als zapfenartiger Vorsprung behält, während das Afterdammplateau flach und transversal breit gedrückt wird.

III.

Der rhinoide Phallus.

Wenn das Urodäum getrennt und der Damm gebildet wird, differenziert sich der größere Teil der ursprünglichen Urallippe als rundlicher Phalluszapfen (*P*) von gedrungenem Aussehen (Taf. XI Fig. 31 und 32); freilich ist er gegen seine Umgebung wenig scharf abgegrenzt, am besten noch an der Basis seines umbilicalen und seitlichen Abfalls, aber fast gar nicht gegen den verhältnismäßig kurzen Damm, der schräg vom After gegen den Phallus zieht. Obgleich der Damm (*D*) auf allen Schnittpräparaten als der an die Körperoberfläche stoßende Abschnitt der zwischen Canalis urogenitalis und Rectum liegenden Mesodermmassen topographisch leicht zu erkennen ist (Taf. XI Fig. 33—37), tritt er für die plastische Metamorphose der Afterlippe ziemlich in den Hintergrund, weil er sehr klein bleibt, und weil seine schräg vom After gegen das Orificium urogenitale ansteigende Neigung äußerlich keinen starken Kontrast zum Phallus aufkommen läßt. Bei Lupenbetrachtung sieht er vielmehr wie ein Stück des caudalen Phallusabfalls aus und man kann sogar glauben, daß die Phallusbasis sich dorsal hinter den After erstrecke, da die caudale Fläche des Phallus ohne grobe Grenze in den schrägen Damm übergeht. Der Mangel eines scharf ausgeprägten Formgegensatzes zwischen Phallus und Damm ist ein außerordentlich bezeichnendes Merkmal dieser Entwicklungsperiode. Auch die späteren Stadien und der fertige Zustand zeigen sich noch von ihm beeinflußt.

Viel deutlicher ist die Postanalzone ausgeprägt im Gegensatz zu den Schweinen, deren frühen Embryonalstadien sie überhaupt fehlt, um erst verhältnismäßig spät eine bedeutende Größe zu

erreichen. Bei den Katzen aber hält die Postanalzone von vornherein den After in geraumem Abstand von der ventralen Schwanzfläche.

Während bei den Schweinen und Schafen After und Phallus in die denkbar größte Entfernung voneinander geraten, bleibt der Phallus der Katzen in geringem Abstande vom After; daher tritt auch niemals eine so große topographische Entfremdung von den Scrotal- bzw. Labialhöckern ein, wie bei den untersuchten Huftieren. Da besonders dem Damm eine geringe Wachstumsenergie innewohnt, bleiben die klein angelegten Teile nahe beieinander stehen. Es ist hauptsächlich das postumbilicale Feld vor dem Phallus, welches mit der Größenzunahme der Embryonen caudo-umbilical gestreckt wird. Der Phallus aber ist an seine Ursprungsstätte nahe dem After gebannt — ein stilistischer Formcharakter, der bisher bloß bei den weiblichen Schafen und Schweinen konstatiert wurde.

Die Längsschnitte (Taf. XI Fig. 33—37) bezeugen die Vergrößerung des Phallus zwischen der Nackensteißlänge 2,7—3,7 cm, jedoch beweisen sie zugleich, daß das Wachstum hier nicht zur fingerförmigen Verlängerung führt, sondern in einem ganz andern Formzustand gipfelt. Während nämlich der Phallus in der ersten Zeit nach seiner Abgliederung als ein rundlicher Zapfen erscheint, dessen apicale Zone verhältnismäßig sehr klein und kaum von der Basis abgehoben ist, gewinnt er bald plumpes Aussehen, weil seine Masse größer wird, ohne daß seine Länge sich entsprechend steigert. Die Fig. 33—37 zeigen augenfällig, daß der Phalluskörper hauptsächlich in umbilicaler Richtung, caudal dagegen ganz unbedeutend zunimmt. Sehr bald wird der umbilicale Teil stark konvex gekrümmt und der ursprünglich dem Schwanz parallel gestellte, caudale Abfall samt der Uralplatte gegen das Orificium urogenitale konkav eingebuchtet, so daß der Gipfel wie ein kurzes Häkchen rückwärts schaut. Darum gleicht der vornehmlich sagittal gedehnte und wenig in die Höhe strebende Phallus immer mehr einem nasenförmig ausgezogenen, hinten breit abgestutzten, oral schmal zulaufenden Vorsprunge, der sowohl im Profil als im Längsschnitte an eine menschliche Nase erinnert. Diesen längere Zeit andauernden Zustand könnte man treffend das »rhinoide« Stadium (Taf. XI Fig. 38) nennen im Gegensatz zu der fingerförmigen oder »dactyloiden« Gestalt, welche der Phallus bei Schafen und Schweinen annimmt.

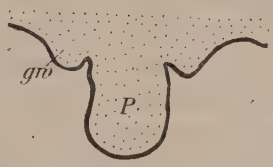
Der rhinoide Phallus steht dicht vor dem After, weil der Damm sehr langsam wächst. Die sagittale Länge des Dammes beträgt bei Embryonen von 2,3 cm Nstl. 330 μ und bei 3,8 cm Nstl. 1200 μ.

Bei 2,0—2,6 cm Nstl. ist der Damm vollständig eben; dann wird eine niedere, allmählich an Höhe zunehmende Crista perinealis aufgeworfen.

Da der Gipfel des Phallus nicht auswächst und nur wenig caudal gebogen ist, so erlangt die mediane Uralplatte (*up*) niemals eine bedeutende Länge und springt auch nicht als Epithelhörnchen vor. Die Kürze der Uralplatte und des Phallusgipfels ist ebenso charakteristisch wie der schmale Damm; dagegen fällt die mächtige Entfaltung des Phalluskörpers (*P*), d. h. des Mesoderms oral vor der Uralplatte auf, welche die rhinoide Gestalt des Phallus hauptsächlich veranlaßt.

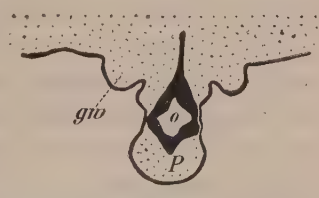
Die Genitalhöcker treten schon bei 1,9 cm Nstl. als zwei rundliche Wärzchen auf, welche zu beiden Seiten des Phallus liegen und auf Querschnitten wie ein Stück des Phallus selbst aussehen (Textfig. 1, 2). Sie sind durch eine deutliche Kerbe von der Phallusseitenfläche abgehoben und krümmen sich gegen die Rumpffläche herab, daß man sie ohne Zwang als Teile des Phallus auffassen könnte. Die gleichen Bilder fand ich an Querschnittserien durch Embryonen von 2,3, 2,8 und 3,5 cm Nstl., wo man den Eindruck hat, als ob die Genitalhöcker über der breiten transversalen Basis des Phallus herauswachsen. Sie divergieren etwas in caudaler Richtung und entwickeln ihren caudalen Abschnitt am kräftigsten, während sie oral verflachen. Die Divergenz weicht später; dann nähern sich ihre caudalen Enden immer mehr der Medianlinie bzw. der Crista perinealis.

Fig. 1.



Querschnitt durch die Phallusgegend eines Katzenembryos 2,8 cm Nstl. Vergr. 14/1.

Fig. 2.



Desgl. von Katzenembryo 3,5 cm Nstl. *P* Phallus; *gw* Genitalwülste; *o* Orificium urogenitale.

Bereits vor der Teilung des Urodäums ist zwischen der Uralplatte und dem Sinus urogenitalis, wo die Wolffschen Gänge münden, ein enger cylindrischer Abschnitt, der Canalis urogenitalis entstanden (Taf. XI Fig. 29 *a*, 30 *a*). Dieser nimmt fortwährend an Länge zu, so daß die Entfernung der Wolffschen Mündung von der Uralplatte zusehends größer wird. Von Anfang an etwas gekrümmt, steigt seine Beugung mit der Verbreiterung des Dammes (Taf. XI

Fig. 36—37); dadurch entwickelt sich hinter dem langen, dem Rectum ziemlich parallelen Beckenschenkel immer deutlicher der Dammschenkel des Canalis urogenitalis, der bei 3,7 cm Nstl. (Taf. XI Fig. 37) mit oral-konvexer Krümmung an der Uralplatte endet.

Die Längsschnitte (Fig. 34—37) offenbaren mit eindringlichen Zeichen, daß der Dammschenkel keineswegs durch Verwachsung der sog. Samenrinne entsteht, wie heute noch viele Forscher zu glauben geneigt sind, sondern durch eigne Wachstumsenergie, d. h. Streckung des Canalis urogenitalis selbst; denn in der Embryonalperiode zwischen 2,7—3,7 cm Nstl. verändert sich die Größe der Uralplatte kaum nennenswert. Die geringfügigen Unterschiede, welche an den Fig. 34—37 zu erkennen sind, möchte ich auf Rechnung einer nicht durchweg gleichen Schnittführung setzen. Angesichts der Längsschnittbilder scheint mir aber die Deutung recht gezwungen, daß das hintere Ende der Uralplatte in eine Rinne verwandelt und zum Rohre geschlossen werde, während weiter apical ein Zuwachs der Uralplatte erfolge. Man wäre dann genötigt zu vermuten, daß beide Prozesse stets im Gleichgewicht verlaufen, indem diejenigen Zellen der Uralplatte, welche zum Aufbau des Canalis urogenitalis verbraucht wurden, vorn durch Neubildung ersetzt seien; denn nur so ließe sich die ziemlich gleich bleibende Länge der Uralplatte zwischen 2,7—3,7 cm Nstl. verstehen. An den Präparaten habe ich für diese Hypothese keine Anhaltspunkte gefunden, dagegen an der Uralplatte, besonders in ihrer basalen, zum Orificium erweiterten und ihrer apicalen, soliden Zone Formeigentümlichkeiten genug gesehen, um einen Zuwachs durch Neubildung auszuschließen. Ich glaube, daß die in Rede stehenden Präparate heute keinen unbefangenen Beobachter auf die Idee einer Verwachsung führen würden, wenn nicht seinerzeit diese Lehre von hervorragenden Gelehrten geäußert und nahezu ein Jahrhundert lang ohne kritische Prüfung nachgesprochen worden wäre.

Die Gedrungenheit des Phallus im Zusammenhang mit dem kurzen Damm und der engen Annäherung der Geschlechtswülste beherrscht als hauptsächlicher Formcharakter die weiteren Entwicklungsvorgänge und verhindert die morphologische Emanzipation des Phallus von den Genitalhöckern und vom Damm, die wir bei Schafen und Schweinen so sehr ausgeprägt finden. Diese Teile bilden daher weiterhin eine morphologische Einheit, deren Aussehen durch eigenartige Modellierung zur definitiven Form verändert wird.

IV.

Die Umwandlung des Phallus im männlichen Geschlecht.

Die sichere Diagnose des Geschlechts ist mir erst bei Embryonen von 3,8 cm Nstl. (Taf. XI Fig. 39) durch die Beachtung folgender Merkmale möglich geworden: 1) zeigt der Damm männlicher Individuen eine größere Länge, 2) sind die Scrotalhöcker stärker, besonders gegen die Medianlinie entwickelt als bei Weibchen.

Um diese Zeit weicht die nasenförmige Gestalt des Phallus einem ganz neuen Formzustande. Leider konnte ich diese interessante Phase der Phallusgeschichte nicht im Detail verfolgen, weil mein embryologisches Material gerade hier eine große Lücke aufweist. Es fehlen mir Embryonen zwischen 3,8 und 4,3 cm Nstl.; daher muß ich mich begnügen, den bei 4,3 cm Nstl. erreichten Formzustand des Phallus zu schildern (Taf. XI Fig. 40, Taf. XII Fig. 44).

Sein Charakter gipfelt in folgenden Eigentümlichkeiten: während der rhinoide Phallus allein das mächtigste Formelement der ganzen Urogenitalgegend war und die Scrotalhöcker unscheinbar zu seinen Seiten lagen, treten von jetzt ab diese letzteren als wichtige morphogenetische Faktoren auf, um den plastischen Endeffekt in ausschlaggebender Weise zu bestimmen. Zugleich wächst der Damm etwas in die Länge und steigert die Analdistanz des Phallus. Obwohl die Streckung des Dammes, wie die Längsschnitte zeigen, nicht bedeutend ist und im Vergleich zu Schaf und Schwein eine enge Nachbarschaft zwischen Phallus und After besteht, reicht sie doch hin, um Platz für die Entfaltung der Scrotalhöcker zu schaffen, die sich direkt hinter dem Phallus und dicht vor dem After als zwei ovale Buckel gegen die Medianlinie vorschieben und die Verbreiterung des Dammes hindern. Nur die kleine, gegen den Phallusgipfel ansteigende Crista perinealis (*cp*) bleibt zwischen ihnen bestehen.

Der Phallus wird ebenfalls stark entfaltet; besonders sein umbilicaler Abfall springt kräftig und mit starker Wölbung vor, so daß der Gipfel, der nicht gewachsen ist, unscheinbar zurücktritt. Die Vergrößerung erfolgt hauptsächlich in sagittaler Richtung und nach der Höhe, wozu eine gewisse transversale Verdickung kommt. Der caudale Abfall des Phallus erscheint nicht mehr eingedellt und hebt sich von dem durch die Scrotalhöcker bedeckten, schräg ansteigenden Damm kaum ab. Deshalb sind Phallus, Damm und die beiden Scrotalhöcker gewissermaßen zusammengeschweißt zu einem einheitlichen, ungefähr ovalen Massiv, das kräftig über das Niveau

der Bauchwand vor dem After ausladet. Von der Fläche gesehen, fallen drei bzw. vier rundliche Erhebungen an demselben auf: die rundlich gewölbten Scrotalhöcker, getrennt durch die zarte Crista perinealis, oral der Phallus (*P*) mit dem als besondere Kuppe abgesetzten Gipfel (*G*) (Taf. XII Fig. 44).

Nicht geringere Umwandlungen hat bei Embryo 4,3 cm Nstl. das Orificium urogenitale erfahren. Wo wir bisher (Taf. XI Fig. 33 bis 37) die Uralplatte mit der Durchbruchsöffnung des Canalis urogenitalis wahrnahmen, liegt jetzt an dem kurzen, wenig vorspringenden Phallusgipfel eine verhältnismäßig kleine, solide Epithelscheibe, deren proximale Fläche sich gegen die Mitte kegelförmig verdickt und in den auffallend dünn gewordenen, soliden Epithelstrang des Canalis urogenitalis (*ca*) überleitet. Man kann ihr Aussehen einer Stempelplatte vergleichen, deren Stiel durch den Canalis urogenitalis dargestellt wird.

Dieses Stadium schließt die verbreitete Annahme aus, daß eine Samenrinne bestehe und durch Verwachsung ihrer Ränder die Harnröhre liefere. Denn die dicke Epithelscheibe, welche von jetzt ab die Stelle der Mündung des Canalis urogenitalis bezeichnet, kann nur durch plastische Umwandlung der Uralplatte samt der urogenitalen Durchbruchsöffnung entstanden sein. Auch müßte, wenn eine Umformung der Uralplatte in einen erst rinnenförmigen, später zum Rohr geschlossenen Abschnitt stattfinden sollte, der neu entstandene Kanal der Gipfelfläche des Phallus parallel verlaufen; in Wirklichkeit aber zieht er senkrecht in das Mesoderm. Die Art der Krümmung des Canalis urogenitalis und des Corpus fibrosum (*cf*) stimmt bei Embryonen von 3,8 und 4,3 cm Nstl. so ziemlich überein, so daß man den späteren Zustand aus dem früheren bloß durch die Annahme ableiten kann, das stempelförmige Endstück des Canalis urogenitalis sei durch Zusammenziehen der Uralplatte und des benachbarten Mesoderms gebildet worden, — um einen drastischen Vergleich zu gebrauchen: ebenso, wie wenn man mit der Hand eine Blase ausdrückt, daß deren Lumen verloren geht.

Jedenfalls ist die Epithelverdickung durch Formwandlung der Uralplatte entstanden; denn sie liegt vom Gipfel des Phallus noch ebenso weit entfernt, wie vorher die Grube. Zugunsten meiner Vorstellung, die einer Bestätigung durch neue Präparate bedarf, wenn die Embryonen zwischen 3,8 und 4,3 cm Nstl. einmal gefunden sind, spricht der Umstand, daß der Querdurchmesser des Canalis urogenitalis — wie mir Querschnittserien zeigen — an seinem der Mün-

dungsplatte nahe liegenden Teil sich auffallend verkürzt hat. Die Verengerung des Canalis urogenitalis hält noch längere Zeit an und setzt sich am Dammschenkel nach rückwärts fort.

Während des Wachstums von 3,8 auf 4,3 cm Nstl. hat auch die Abmodellierung der künftigen Eichel eingesetzt; denn ich finde die Glandarlamelle (*L*) bei Embryonen von 4,3 cm Nstl. bereits schief ins Mesoderm des Phallus eingedrungen (Taf. XI Fig. 40). Ihre fast kreisförmig geschlossene Ursprungsstelle liegt nur eine geringe Strecke (530 μ) unterhalb des Gipfels, aber hoch über der Basis des Phallus. Durch die Glandarlamelle wird der Phallus in die centrale kleine Glans (*G*) und das periphere kräftige Glandarium (*Gl*) zerlegt.

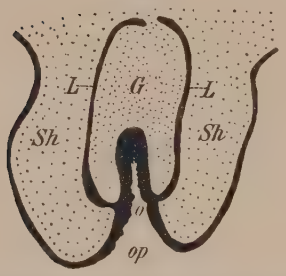
Das Einwachsen der Lamelle beginnt zuerst an der umbilicalen Peripherie und schreitet allmählich nach der Seite zu fort. Darum ist ihre Breite an der umbilicalen Seite am größten und nimmt lateral allmählich ab. Da der Ursprungsrand der Glandarlamelle anfangs an der caudalen Peripherie nicht geschlossen ist, sondern neben der Crista perinealis unmittelbar hinter der Orificialplatte endet, bildet die Glandarlamelle selbst noch bei Embryonen von 7 cm Nstl. einen caudal etwa 30 μ klaffenden Mantel (Taf. XI Fig. 43). An dem medianen Spalt der caudalen Fläche steht das glandare Mesoderm mit den Mesodermzellen des Glandariums direkt in Zusammenhang (Frenulum glandis). Erst bei Embryonen von 11 cm Nstl. ist der Epithelreif vollständig geworden. Die Breite der Glandarlamelle beträgt an der umbilicalen Peripherie bei Embryonen von 11 cm 2250 μ, bei neugeborenen Katzen 4 mm. Die Glandarlamelle dringt also verhältnismäßig sehr wenig tief ein, und demgemäß bleibt die Glans der Katzen auffallend kurz. Der freie Rand der Glandarlamelle ist etwas gegen die ideale Achse eingebogen, so daß die Basis eingeschnürt wird und die Glans die Form einer wirklichen Eichel bekommt (Textfig. 3).

Nachdem das solide Orificium urogenitale sowie die Glandarlamelle entstanden sind, nimmt der frei ragende Phallusgipfel (*G*) an Höhe ab. Bei Embryonen von 7,0 cm Nstl. (Taf. XI—XII Fig. 43 und 47) liegt er im gleichen Niveau mit dem ringförmigen Ursprungsrand der Glandarlamelle. Die Glans erscheint gleichsam in das Glandarium (*Gl*) versenkt. Leider konnte ich nicht genügend Embryonen aus dieser Periode erbeuten, um das Detail der Veränderung genau zu studieren. Dieselbe bietet ein neues Problem, das eingehender Bearbeitung harrt. Man muß durch Beobachtung vieler Embryonen

feststellen, ob sie durch Rückbildungsvorgänge am Phallusgipfel veranlaßt wird. Diese Vermutung ist oft in mir rege geworden, wenn ich an den Schnittserien erkannte, daß die Glans wesentlich spitzer, ihr Querdurchmesser wesentlich geringer und das Vorderende des Corpus fibrosum immer schlanker erscheint. Dazu kommt, daß der Querdurchmesser der Glandarlamelle geringer ist als derjenige der freien Glansspitze, was übrigens gegen die Annahme spricht, die Glans könnte in das Glandarium versenkt sein. Wenn die Vermutung von der Rückbildung des Phallusgipfels zutrifft, wird man auch besser verstehen, wodurch die verschiedene Lage des Orificium urogenitale zuerst an der basalen Ecke der Uralplatte und später am Eichelgipfel bedingt wird.

Nachdem Eichelspitze und Ursprungsstelle der Glandarlamelle auf gleiche Höhe gekommen, wächst der freie Rand des Glandariums wie ein ringförmiger Wulst vor (Textfigur 3), so daß über der Eichelspitze ein verhältnismäßig sehr kurzer, enger Vorraum (Cavum praeglandare Canalis praeputialis) entsteht, welcher mittels einer engen, rundlichen Öffnung (Ostium praeputiale) nach außen mündet. Damit ist die Verwandlung des Phallus beendet und der männliche Schamhügel fertig. Derselbe stellt einen ebenso hohen als dicken, rundlichen Kegel dar, der senkrecht auf der Körperoberfläche steht. Die Höhe des Schamhügels über dem Niveau des übrigen Körpers beträgt bei geburtsreifen Katzen 6 mm, die Dicke 4 mm. In postembryonaler Zeit erfolgt die Spaltung der Glandarlamelle in Vorhaut und Eichelblatt und damit die Bildung der Vorhauthöhle (Cavum periglandare). Die Stellung der Glans und des Orificium urogenitale im männlichen Schamhügel ist so, daß der Harnstrahl rückwärts und im leichten Bogen aufwärts spritzt.

Fig. 3.



Querschnitt durch den männlichen Schamhügel eines Katzenembryos 11 cm Nstl. Vergr. $^{11}/_{1}$. *Sh* männlicher Schamhügel; *G* Glans; *L* Glandarlamelle; *o* Orificium urogenitale; *op* Ostium praeputiale.

Während die Glans im Glandarium gebettet wird, blähen sich die Scrotalhöcker allmählich auf und springen über das Phallo-Dammmassiv (Taf. XII Fig. 44—47, Taf. XI Fig. 26) heraus. Durch fortschreitende Entfaltung gehen diese Anlagen allmählich in die für den Kater charakteristische Form der lang gezogenen und etwas

schräg caudal geneigten Hodensäcke über und man versteht, warum die Hoden mit ihrer Längsachse nicht der Körperoberfläche parallel gerichtet sind, sondern mehr senkrecht in den Hodensäcken stehen. Die Caudalenden der Scrotalhöcker bleiben zeitlebens durch eine Furche getrennt, in welcher die interscrotale Crista perinealis verläuft. Dieselbe ist bloß während des größten Teils der Embryonalzeit scharf ausgeprägt, später wird sie undeutlicher. Die Scrotalhöcker blähen sich in ihrem Caudalende immer mehr auf und erreichen schließlich eine solche Höhe, daß sie den Gipfel des Phallus nach und nach überragen.

V.

Die Umbildung des Phallus im weiblichen Geschlecht.

Die Entwicklung der weiblichen Embryonen habe ich nicht eingehend verfolgt, daher kann ich nur skizzenhaft die wichtigsten Punkte hervorheben. Es spielen hier zwar homologe Prozesse wie bei den männlichen Katzen, jedoch entsteht ein ganz verschiedenes Formresultat hauptsächlich aus dem Grunde, weil der weibliche Damm kurz ist, also der Phallus ganz dicht vor dem After verharrt. Da alle morphologischen Elemente in kleinen Dimensionen befangen sind, imponiert der weibliche Phallus dauernd als der größte Auswuchs der Urogenitalgegend und die Labialwülste haften unscheinbar an seinen Flanken. Obwohl ihnen die Tendenz nach Vergrößerung offensichtlich innewohnt, können sie sich unmöglich nach der Medianebene und hinter dem Phallus entwickeln, weil der Damm sie nicht durch entsprechendes Wachstum unterstützt, vielmehr After und Orificium urogenitale dicht aneinander grenzen. Daher bleiben die Labialhöcker (*l*) zum Unterschied von den Scrotalhöckern kleine symmetrische Vorsprünge an der Seite des Phallus, gleich zierlichen Halbmonden, die kaum über den caudalen Abfall vorspringen. Ihr geringer plastischer Wert erhellt am besten aus dem Flächenbilde unverletzter Embryonen, das drei verhältnismäßig kleine Höcker transversal nebeneinander zeigt (Taf. XII Fig. 48 und 53), den knollig verdickten Phallus, zu beiden Seiten von den niedrigen, wulstartig gerundeten Labialhöckern umrahmt. Es erhebt sich also bei den Katzen kein Phallolabialmassiv, bloß der Phallus allein ragt über die seitlichen Labialhöcker hervor. Der Vergleich mit entsprechend großen männlichen Embryonen offenbart, daß der Phallus weniger über die Bauchfläche herauswächst. Soweit es überhaupt

möglich ist, dringen die Labialhöcker von den Flanken an dem hinteren Abfall des Phallus herum; ihr knopfförmig verdicktes Caudalende wölbt sich etwas gespitzt gegen das Orificium urogenitale. Lateral dagegen erniedrigen sie sich und verstreichen umbilical neben der schwachen Crista umbilicalis, welche vom Phallus eine ganz kurze Strecke ausstrahlt.

Ich füge hier einige Maße an: Die Länge der Labialwülste beträgt 2670 μ bei 7 cm Nstl., 3250 μ bei 11 cm Nstl. und 8 mm bei neugeborenen Katzen. Der Abstand vom After beträgt 400 μ bei 3,5 cm Nstl., 2300 μ bei 11 cm Nstl. und 2,5 mm bei neugeborenen Katzen.

Der Damm zieht etwas schräg geneigt vom After gegen den hinteren Rand des Orificium urogenitale (Taf. XII Fig. 49, 50) und trägt auch bei Weibchen von 4,5, 5,2, 5,4 cm Nstl. einen medianen Grat (Crista perinealis) von ganz außerordentlicher Kürze (150 μ bei 4,5 cm Nstl.). Erst bei Embryonen von 7 cm Nstl. bekommt er einen mehr ebenen Verlauf. An den Längsschnitten sieht man deutlich, daß die Abflachung zugleich mit dem Wachstum des ganzen mesodermalen Pfeilers zwischen Canalis urogenitalis und Rectum erfolgt (Taf. XII Fig. 50—52).

Der Damm der weiblichen Katzenembryonen übertrifft im Verhältnis zur Körpergröße an Länge denjenigen weiblicher Schweine- und Wiederkäuer-Embryonen ziemlich erheblich; auch bei erwachsenen weiblichen Katzen ist die Dammlänge relativ größer als bei den Huftieren. Um die Verhältnisse übersichtlich darzustellen, habe ich in folgender Tabelle die Länge des männlichen und weiblichen Dammes der Katzen in Zahlen angegeben und die Länge des weiblichen Dammes der Schweine zum Vergleich herangezogen.

Männliche Katzen		Weibliche Katzen		Weibliche Schweine	
Nacken-steißlänge	Dammlänge	Nacken-steißlänge	Dammlänge	Nacken-steißlänge	Dammlänge
1,9 cm	150 μ	2,1 cm	135 μ	—	—
2,3 -	330 -	—	—	2,6 cm	300 μ
—	—	3,2 -	470 -	3,0 -	500 -
3,8 -	1200 -	3,9 -	660 -	—	—
4,3 -	2450 -	4,8 -	735 -	—	—
7,0 -	4200 -	6,9 -	1200 -	6,0 -	750 -
11,0 -	4500 -	11,0 -	3000 -	9,0 -	1050 -
neugeboren (15—17 cm)	11000 -	neugeboren (15—17 cm)	5000 -	20,0 -	1900 -
erwachsen	25—30 mm	erwachsen	10 mm	erwachsen	25 mm

Der weibliche Phallus entwickelt sich ansehnlich; sowohl sein umbilicaler Abfall als die lateralen Flächen blähen sich zwischen 3,9 und 4,8 cm Nstl. zu kräftig vorspringender Wölbung auf, daß der kleine kurze Gipfel rückwärts gerichtet wird (Taf. XII Fig. 50 bis 53). Am caudalen Abfall geschehen geringere Umbildungen als bei männlichen Embryonen, weil das Orificium urogenitale offen und an der Ursprungsstelle vor dem kurzen Damm liegen bleibt. Deshalb ist der eingedellte caudale Abfall des Phallus mit der Uralplatte bei den Weibchen lange Zeit sichtbar.

Das rautenförmige Orificium urogenitale ist lateral breit, aber flach und seicht. Da es direkt in die Lichtung des Canalis urogenitalis führt, stellt es bei Weibchen eine wirkliche Öffnung vor, die mit dem Wachstum der Embryonen ständig an Breite zunimmt, während bei Männchen die Verengerung und schließlich die Solidifikation erfolgt.

Die größte Breite beträgt

460 μ	bei Embryonen	4,5 cm	Nstl.
660 -	- -	5,2 -	-
1000 -	- -	11,0 -	-

Die Uralplatte, apical vom Orificium, bleibt lange Zeit unverändert. Ihre Ausdehnung beträgt 720 μ bei Embryonen von 3,5 4,8 und 6,9 cm Nstl.

Der Canalis urogenitalis läuft anfangs (4,8 cm Nstl.) ziemlich parallel dem Enddarm; bei 7 cm Nstl. ist sein Mündungsstück um ein geringes, bei 11 cm Nstl. ziemlich beträchtlich umbilical abgebogen (Taf. XII Fig. 50, 51, 52).

Bei Embryonen von 4,8 cm Nstl. ist am umbilicalen und seitlichen Abfall des Phallus, etwas (550 μ) unterhalb des Gipfels, aber hoch über der Basis, von einer hufeisenförmigen Zone die Clitorislamelle (*L*) oral vor dem Canalis urogenitalis ins Mesoderm des Phallus eingedrungen. Sie erreicht keine bedeutende Größe und umkreist ebensowenig wie bei Schweinen und Schafen die caudale Wand des Canalis urogenitalis; daher entstehen die lateralen Verbindungsbrücken zwischen Clitoris und Clitorium, die als Pons bzw. Frenulum clitoridis bekannt sind.

Die Clitoris ist nicht wie bei den Schafen und Schweinen nach aufwärts gegen den Schwanz, sondern gerade nach rückwärts gerichtet. Das rührt daher, daß bei Schafen und Schweinen der Damm niedrig und nahezu im Niveau des übrigen Körpers verblieb

und das anstoßende Clitorium sich nur an seiner umbilicalen Peripherie kräftig über die Basis erhob und caudal gegen den niederen Damm auslief, während bei den Katzen das ganze Clitorium samt anschließendem Damm sich kräftig über die Körperoberfläche erhebt und der Damm allmählich gegen den After zu abfällt.

Bei Embryonen von 7—11 cm Nstl. (Taf. XII Fig. 51—53) verbreitert sich das Dammmesoderm und drängt After und Orificium weiter auseinander, so daß der Canalis urogenitalis samt Corpus fibrosum ventral abgekrümmt verläuft. Beim weiblichen Hund, wo die Länge des Dammes eine noch viel bedeutendere wird, biegt der Canalis urogenitalis ähnlich wie bei den männlichen Tieren von der Beckensymphyse aus im nahezu rechten Winkel ventral ab und mündet erst nach verhältnismäßig langem Verlauf am Orificium urogenitale.

Der Clitorisgipfel ist bei Katzenembryonen von 11 cm Nstl. nicht mehr an der Oberfläche sichtbar. Der freie Rand des Clitoriums umschließt eine kleine runde Öffnung, Rima pudendi, welche in den Canalis urogenitalis führt und dem Ostium praeputiale der Männchen entspricht. Dadurch ist der weibliche Wurfhügel (Pudendum femininum) gebildet.

Zusammenfassung.

1) Die äußeren Urogenitalorgane und der After entstehen aus der verhältnismäßig plumpen und niedrigen Urallippe. In den jüngsten untersuchten Stadien (von 1,4 cm Nstl. an) liegt die Uralplatte und das Analrohr dem Ectoderm des caudalen Abfalls dicht an.
2) Das Mesoderm zwischen dem Canalis urogenitalis und Rectum sowie das Analrohr wird sagittal gestreckt, bis die Trennung der Uralplatte vom Analrohre erfolgt. Die distale Wand des Analrohres zerreißt. Dadurch entstehen nahe beieinander After und das Orificium urogenitale an der dorsalen Ecke der Uralplatte.
3) Die Urallippe wird in den kleinen Phallus und kurzen Damm gegliedert. After und Phallus bleiben nahe beieinander liegen (beim Weibchen mehr als beim Männchen), Corpus fibrosum und Canalis urogenitalis verhältnismäßig kurz.
4) Dem Phallus fehlt die Tendenz zapfenförmig in die Länge zu wachsen. Die Uralplatte, welche schon bei 1,7 cm Nstl. ihre größte Länge erreicht, bleibt kurz.

5) Der Phallusgipfel biegt sich zwischen 2,2 und 3,8 cm Nstl. etwas caudal ab. Infolge der massigen Entwicklung seines Körpers in sagittaler Richtung und Ausbauchung des umbilicalen Abfalls erhält der Phallus den spezifisch rhinoiden Formcharakter.

6) Der kurze Damm steigt vom After schief gegen den Phallus an und fällt lateral dachartig ab. Phallus, Damm und Scrotalhöcker bilden eine zusammenhängende, einheitliche Masse, das Phallo-Dammmassiv. Canalis urogenitalis und Corpus fibrosum verlaufen tief unter dem Damm.

7) Das Orificium urogenitale erweitert sich grubenförmig. Der übrige Teil der Uralplatte bleibt solid.

8) Zwischen 3,8 und 4,3 cm Nstl. wandelt sich die Uralplatte und das grubenförmige Orificium der Männchen in eine solide flache Epithelscheibe um. Gleichzeitig wird der anschließende Teil des Canalis urogenitalis sehr dünn.

9) Bei den Weibchen dagegen erweitert sich das grubenförmige Orificium immer mehr, ebenso der anschließende Canalis urogenitalis.

10) Bei etwa 4,3 cm großen männlichen Embryonen (bei Weibchen etwas später) wächst die Glandarlamelle (bzw. Clitorislamelle) in den Phallus ein. Ihre Ursprungsstelle liegt verhältnismäßig nahe dem Gipfel und weit von der Phallusbasis. Die Lamelle dringt bloß in den Phallus, nicht in die ventrale Bauchwand.

11) Das Glandarium überwuchert die Glans unter Bildung des präglandaren Teils der Präputialhöhle und erzeugt den kegelförmigen, männlichen Schamhügel.

12) Der Phallus der Weibchen entwickelt sich hauptsächlich sagittal. Umbilicalwulst, Crista umbilicalis und Tuber clitorii fehlen. Das Clitorium hebt sich gegen die Clitoris durch seine bauchige Vorwölbung ab, welche seitlich vom Orificium in den Damm verstreicht und das Orificium urogenitale femininum umfaßt. Nachdem die Clitorisspitze verschwunden ist, wandelt sich der basale Abschnitt des Phallus in den weiblichen Wurfhügel um.

13) Die Scrotalhöcker werden seitlich und hinter dem Phallus entfaltet und gegen die Medianlinie zusammengedrängt; durch Entwicklung ihres caudalen Abschnittes bekommen sie eiförmige Gestalt.

14) Die Labialwülste behalten ihre Lage seitlich vom Phallus bei und entwickeln sich proportional dem übrigen Körper zu länglichen, halbmondförmigen Wülsten, welche vom weiblichen Wurfhügel durch eine Rinne getrennt sind.

Literaturverzeichnis.

E. Retterer, Du rôle de l'épithelium dans le developpement des organes génito-urinaires externes. Compt. rend. Soc. Biol. 1905. Tom. 1. pag. 1040—1043. (Séance 24. juin.)

—— Du développement et de la structure des raphés des organes génito-urinaires. Compt. rend. Soc. Biol. 1905. Tom. 2. pag. 22—25. (Séance 1. juillet.)

A. Fleischmann, Historisch-kritische Betrachtungen. Morpholog. Jahrbuch. Bd. XXXII. 1903. S. 70—76.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX—XII.

Gemeinsame Bezeichnungen.

a After,
ar Analrohr,
bw Bauchwand,
c Caudalkammer,
ca Canalis urogenitalis,
cf Corpus fibrosum,
cp Crista perinealis,
cu Crista umbilicalis,
C Clitoris,
Cl Clitorium,
Ct Tuber clitorii,
D Damm,
E Extremitäten,
G Glans,
Gl Glandarium,
g Phallusgipfel,
gw Genitalwulst,
h Harnröhrenrinne,
K Kamm,
L Glandar- oder Clitorislamelle,
l Labialwulst,
N Nabel,
Nb Nabelbeutel,
Nw Nabelwall,
o Orificium urogenitale,
P Phallus,
Pp Präputium,
Ph Präputialhöhle,
op Orificium praeputii,
Pr Phallusrinne,
r Enddarm,
s Schwanzdarmrest,
S Schwanz,
Sy Beckensymphyse,
Sh Schamhügel,
sc Scrotalhöcker,
t Dammsattel,
ul Urallippe,
up Uralplatte,
ur Umschlagsrand der Präputialschleimhaut am Grunde der Eichel,
us Uralsinus,
Um Pudendum masculinum,
Uf Pudendum femininum,
Uw Umbilicalwulst,
V Vulva,
Vr Rima vulvae,
Ze eingeschnürte Zone am Phallus.

Tafel IX.

Fig. 1. Seitenansicht der Eichel des Ebers, nach der Natur photographiert. Größe 1/4.

Fig. 2—6. Ideale Medianschnitte durch die Urallippe von Schweineembryonen 1,4—2,2 cm Nstl. Vergr. 22/1.

Fig. 2. Embryo 1,4 cm Nstl.
Fig. 3. - 1,5 - -
Fig. 4. - 1,9 - -
Fig. 5. - 2,0 - -
Fig. 6. - 2,2 - -

Fig. 7. Modell des Phallus von einem Schweineembryo 2,2 cm Nstl. Vergr. 30/1.

Fig. 8. - - - - - - 2,8 - - ♂ - 30/1.

Tafel X.

Fig. 9—11. Ideale Medianschnitte durch Phallus, Damm und After männlicher Schweineembryonen 3,1—4,1 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 9. Embryo 3,1 cm Nstl.
Fig. 10. - 3,9 - -
Fig. 11. - 4,1 - -

Fig. 10 *a*. Flächenansicht der Postumbilicalregion eines männlichen Schweineembryos 3,9 cm Nstl. Vergr. 1/1.

Fig. 12—14. Ideale Medianschnitte durch den Phallus männlicher Schweineembryonen 5,3—6,7 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 12. Embryo 5,3 cm Nstl.
Fig. 13. - 6,2 - -
Fig. 14. - 6,7 - -

Fig. 12 *a* und 13 *a*. Flächenansicht der Postumbilicalregion eines männlichen Schweineembryos 5 cm Nstl. und 6,1 cm Nstl. Vergr. 1/1.

Fig. 15—17. Ideale Medianschnitte durch die Eichelanlage männlicher Schweineembryonen 7,0—10 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 15. Embryo 7,0 cm Nstl.
Fig. 16. - 9,0 - -
Fig. 17. - 10,0 - -

Fig. 18—19. Ideale Medianschnitte durch den Schamhügel männlicher Schweine embryonen 15—16 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 18. Embryo 15 cm Nstl.
Fig. 19. - 16 - -

Fig. 18 *a*. Flächenansicht der Postumbilicalregion eines männlichen Schweineembryos 12 cm Nstl. Vergr. 1/1.

Tafel IX.

Fig. 20—22. Ideale Medianschnitte durch Phallus, Damm und After weiblicher Schweineembryonen 3,1—6,5 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 20. Embryo 3,1 cm Nstl.
Fig. 21. - 5,0 - -
Fig. 22. - 6,5 - -

Fig. 22 *a*. Flächenansicht der Postumbilicalregion eines weiblichen Schweineembryos 6,2 cm Nstl. Vergr. 1/1.

Fig. 23—25. Ideale Medianschnitte durch den Wurfhügel weiblicher Schweineembryonen 8—20 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 23. Embryo 8,0 cm Nstl.
Fig. 24. - 14 - -
Fig. 25. - 20 - -

Fig. 24 *a*. Flächenansicht der Postumbilicalregion eines weiblichen Schweineembryos 14 cm Nstl. Vergr. 1/1.

Tafel XI.

Fig. 26. Flächenansicht der äußeren Genitalien einer erwachsenen männlichen Katze, nach einem Holzmodell photographiert. Vergr. 1/1.

Fig. 27. Männlicher Schamhügel einer Katze gespalten, so daß die Glans sichtbar ist. Nach der Natur photographiert. Vergr. 1/1.

Fig. 29—31. Ideale Medianschnitte durch die Urallippe von Katzenembryonen 1,4—2,1 cm Nstl. Vergr. 22/1 und 11/1.

Fig. 29. Embryo 1,4 cm Nstl. Vergr. 22/1.
Fig. 29 *a*. - 1,4 - - - 11/1.
Fig. 30. - 1,7 - - - 22/1.
Fig. 30 *a*. - 1,7 - - - 11/1.
Fig. 31. - 2,1 - - - 22/1.
Fig. 31 *a*. - 2,1 - - - 11/1.

Fig. 32. Modell des Phallus eines Katzenembryos 2,3 cm Nstl. Vergr. 30/1.

Fig. 33—37. Ideale Medianschnitte durch Phallus, Damm und After von geschlechtlich nicht differenzierten Katzenembryonen 2,7—3,7 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 33. Embryo 2,7 cm Nstl.
Fig. 34. - 2,8 - -
Fig. 35. - 3,2 - -
Fig. 36. - 3,5 - -
Fig. 37. - 3,7 - -

Fig. 38. Flächenansicht der Postumbilicalregion mit rhinoidem Phallus eines Katzenembryos 3,6 cm Nstl. Nach der Natur photographiert. Vergr. 1/1.

Fig. 39. Idealer Medianschnitt durch Phallus, Damm und After eines männlichen Katzenembryos 3,8 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 40—43. Ideale Medianschnitte durch Glans, Glandarium, Damm und After männlicher Katzenembryonen. Vergr. 11/1.

Fig. 40. Embryo 4,3 cm Nstl.
Fig. 41. - 5,8 - -
Fig. 42. - 6,5 - -
Fig. 43. - 7,0 - -

Tafel XII.

Fig. 28. Flächenansicht der äußeren Genitalien einer erwachsenen weiblichen Katze, nach einem Holzmodell photographiert. Vergr. 1/1.

Fig. 44—47. Flächenansichten der postumbilicalen Region männlicher Katzenembryonen. Nach der Natur photographiert. Vergr. 1/1.

Fig. 44. Embryo 4,5 cm Nstl.
Fig. 45. - 5,2 - -
Fig. 46. - 5,8 - -
Fig. 47. - 6,8 - -

Fig. 48. Modell vom Phallus eines weiblichen Katzenembryos 4,5 cm Nstl. Vergr. 30/1.

Fig. 49. Idealer Medianschnitt durch Phallus, Damm und After eines weiblichen Katzenembryos 3,9 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 50—52. Ideale Medianschnitte durch Clitoris, Clitorium, Damm und After von weiblichen Katzenembryonen 4,8—11 cm Nstl. Vergr. 11/1.

Fig. 50. Embryo 4,8 cm Nstl.
Fig. 51. - 6,9 - -
Fig. 52. - 11,0 - -

Fig. 53. Flächenansicht der Postumbilicalregion eines weiblichen Katzenembryos 6,6 cm Nstl. Vergr. 1/1.

Die Fig. 26 und 28 sind nach Modellen des zoologischen Instituts in Erlangen photographiert, welche direkt nach der Natur im Maßstabe 5/1 modelliert und geschnitzt wurden, um als Anschauungsmittel für Vorlesungen zu dienen.

Curriculum vitae.

Ich wurde geboren am 8. März 1874 zu Kitzingen a. M. als Sohn des Gerichtsvollziehers Rudolf Dürbeck und seiner Ehefrau Elisabethe Dürbeck, geb. Freytag, und besuchte die Volksschule und Lateinschule zu Kitzingen und die 6. und 7. Klasse des Gymnasiums zu Ansbach. Im Herbst 1892 begann ich das Studium der Tierheilkunde an der tierärztlichen Hochschule zu München und legte im Juni 1896 die tierärztliche Approbationsprüfung ab. Nachdem ich teils als Assistent, teils als bezirkstierärztlicher Stellvertreter die tierärztliche Berufspraxis 1 Jahr lang ausgeübt hatte, wurde ich als Assistent an der Seuchenversuchsstation und pathologisch-anatomischen Abteilung der tierärztlichen Hochschule in München angestellt. In letzterer Eigenschaft verblieb ich $1^1/_2$ Jahre, legte im Herbst 1898 das Staatsexamen behufs Erlangung der Funktion eines amtlichen Tierarztes vor der k. b. Prüfungskommission ab und wurde im Dezember 1898 zunächst als Hilfstierarzt, vom 1. Januar 1902 ab als Sanitätstierarzt mit den Funktionen eines amtlichen Tierarztes von der Stadt Nürnberg angestellt. An der k. Universität Erlangen studierte ich 1903 bis 1905 Zoologie, Geologie, Physik und Geographie und vollendete unter Herrn Prof. Dr. A. Fleischmanns Leitung vorliegende Doktorarbeit.

Wilhelm Dürbeck.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.